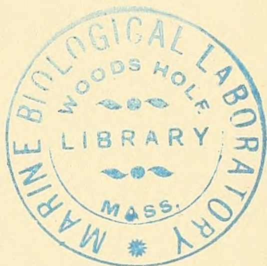
DET KONGELIGE NORSKE

VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER

1921 OG 1922





AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1923

Det Kongelige Norske Videnskabers Selskabs Skrifter

for 1921 og 1922 inneholder:

OVERSIGT

OVER

VIDENSKAPSSELSKAPETS OLDSAKSAMLINGS TILVEKST I 1921 AV SAKER ÆLDRE END REFORMATIONEN

AV

TH. PETERSEN

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1921. Nr. 1

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1922

1. Firesidet bryne av kvartsitisk skifer med dype slitfurer paa begge bredsider. 19,5 cm. l. F. under jordarbeide paa den høitliggende gaard Aas i Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre, hvorfra museet tidligere har faat indsendt flere lignende redskaper. Maaske stenalder. (12265).

2. Kjerneøks av graa flint, tresidet og med hulegg. Litt av nakken synes avslaatt. Omhyggelig tilhugget og i det hele et meget vakkert eksemplar. 11,2 cm. l., 4 cm. bred over eggen. Noget avsmalnende mot nakken. F. ved idrætspladsen i Clausenenget, Kristiansund, Nordm., Møre, i en høide o. h. av c. 25 m. (12267).

3. a. Spaanskraper av lys flint med en smuk, symmetrisk utbuet, 3 cm. bred egg og den motsatte ende grepformet tilhugget.

b. En 5,5 cm. l. rygflekke, en kjerne, en liten pilespidsformet spaan samt 24 spaltestykker, alt av flint.

Ops. paa Røstenget paa Indlandet, Kristiansund, c. 30 m. o. h. (12268).

4. Stenaldersfund fra Bolgen, Bremsnes s., Kvernes pgd., Nordm., Møre.

a. 2 smaa kjerneøkser av flint med spalteegg, hvorav den ene er tykkere og mere undersætsig end den anden og staar skivespalteren nær. Henholdsvis 6,3 og 6,6 cm. l., 3,5 og 2,6 cm. over eggen. — Et tredje stykke er mere tvilsomt, men har en god, regelmæssig utbuet spalteegg og kunde nok ogsaa opfattes som en øks eller et flintskjerpe. — Skive av flint med retoucherte kanter, vistnok ogsaa en øks; c. 5 × 4,5 cm.

b. 2 eneggede pilespidser av flint henholdsvis 3,2 og 2,5 cm. l.

c. 2 smaa flintflekker med skaarede egge; den længste har retoucher i den ene ende.

d. Endel smaa flintkjerner.

c. C. 330 stkr. flintavfald.

Ops. ved Bolgvaag paa Bolgen ved Frei i Bremsnes, Nordm., i kanten av en myr i en høide o. h. av mindst 30 m. Findestedet ligger c. 150 m. søndenfor og noget lavere end det sted, hvorfra flintfundet 9808 f. skriver sig (VSS. 1911, 5, 36). (12269).

5. Et 2,6 cm. l. bor med tilhuggen tange samt 38 for det meste tynde og brede skiver og spaltestykker, alt av flint. Ops. paa en sti paa sydsiden av Hushaugen og Høghaugen, Lesund, Aure s. og pgd., Nordm., Møre, i en høide av 43—44 m. o. h. (12270).

6. a. Skivespalter av flint med en bred, noget utfaldende og slitt egg dannet ved en enkelt tveravspaltning. Kanterne tynde og retoucheret fra undersiden. 5,6 cm. l., 5,4 cm. bred over eggen, 3,1 cm. over nakken.

b. Nogen smaa spaltestykker av flint, deriblandt en tvilsom borespids.

Ops. paa samme sti og i samme høide som fg., men c. 100 m. østenfor. (12271).

7. En liten spaanskraper, en knute og c. 50 avfaldsstykker av flint samt 8 avfaldsstykker av grønsten. Et enkelt av disse sidste kunde maaske opfattes som en skivespalter. Ops. paa en lokalitet Sandviken under Lesund, Aure s. og pgd., Nordm., Møre, i en sti straks østenfor bækken, 18 m. o. h. (12272).

No. 3—7 er opsamlet og indsendt av lektor A. Nummedal.

8. Litet økseblad av jern, maaske fra m.a., med en avskraanet forlængelse av skafthullet nedentil og en profileret fortykkelse ved halsen paa den ene side. 12,8 cm. l., 7,1 cm. bred over eggen. F. for længere tid siden paa Haltlien, Rindalen s. og pgd., Nordm., Møre. Gave fra Ole N. Haltli. (12273).

9. Stenaldersfund fra Eikrem, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre.

a. Eggdelen av en slepen øks av sandsten med nærmest spidsovalt tversnit og noget utbuet egg. Denne er tilslepet fra begge sider, litt mere fra den ene end fra den anden. 6,4 cm. l., 3,4 cm. bred over eggen.

b. Skraper av flint med en smuk, utbuet tyk egg i den ene ende og spidst tilspaltet i den anden, aabenbart bestemt til at sættes ind i et skaft. 5,6 cm. l., eggen c. 3 cm. bred.

c. Nogen smaa flekker og spaaner av flint med skraperretoucher. Et enkelt stykke har en indbuet egg i den ene ende.

d. Et 7,1 cm. l. flekkebor av flint, 4 smaa retoucherte borespidser likeledes av flint, hvorav ialfald den ene er det avbrutte oddstykke av et trekantet flekkebor.

e. Pilespids av graa skifer med rudimentære agnorer i form av ganske korte avsatser mellem blad og tange. Egglinjerne litt utfaldende, odden avbrutt. 7,8 cm. l.

f. Litet brudstk. av en flat slipesten av sandsten.

g. 478 stkr. flintavfald samt endel avfald av kvarts og bergkrystal.

h. Nogen smaa biter brændte ben. Hvorvidt disse er samtidig med de ovrige saker, kan dog være tvilsomt, da der paa bopladsen ogsaa har været anbragt en brandgrav fra jernalderen.

Ops. ved fortsat nydyrkning paa bopladsen paa Eikrem i Aukra, Romsd. Blandt det indsendte er ogsaa et litet stk. stenkul. Gave fra gbr. Jonas Eikrem. (12274).

10. Et par smaa flekker av flint med skaarede egge samt c. 100 stkr. flintavfald. Ops. paa Solbakken, part av Løset, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre, i et nybrott efter opgivende i en dybde av c. 0,5 m. (12275).

11. Rundt om huggen pilespids av mørk, god flint med retoucherte kanter, nærmest av formen R. 79. Den nederste del er dog avbrukket, likesom odden er beskadiget. 5,1 cm. l., indtil 2,5 cm. bred. F. paa Dolm prestegaard, Dolm s., Hitra pgd., Sortrond. Stykket laa paa bunden av en myr ovenpaa et sandlag, efter opgivende i en dybde av c. 2 m. Gave fra smaabruker John Vinge. (12284).

12. Den ene halvdel av et avbrukket bryne av kvartsitisk skifer av vanlig og meget regelmæssig form med helt kvadratisk tversnit og fortykkelse mot enden. 8,5 cm. l. F. paa Flaa, Øksendalen s. og pgd., Nordm., Møre, under nylandsbrytning i en dybde av c. 0,5 m. Indsendt sammen med et større brudstykke av en avlsten av klebersten, som ogsaa var fundet ved samme anledning, men laa høiere oppe. Gave fra gbr. Ole E. Flaa. (12285).

13. a. Liten pilespids av graa skifer med kileformet tange og 2—3 smaa indsagede hak i hver kant istedenfor agnorer. 2,7 cm. l.

c. Liten spaanskraper av flint.

d. C. 150 stkr. flintavfald, for en stor del ganske kraftige,

skarpkantede skjerver og spaaner av graa, opak flint. Endel mindre spaltestykker av god flint. Hertil nogen spaltestykker av bergkrystal.

Ops. paa Tornes, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre, paa lokaliteten Skarhaug, efter opgivende i et c. 1 dm. tykt kullag. (12286).

14. 2 smaa borespidser av flint samt c. 125 stkr. smaat arbeidsavfald av flint, kvarts og bergkrystal. Ops. av lektor A. Nummedal i Allanenget (IV), Kristiansund. (12288).

15 a. Et større brudstk. av en enegget, bredbladet pilespids av flint. Ogsaa eggkanten er fint retoucheret nær odden. 2,3 cm. l.

b. 4 flintflekker, den længste 6,2 cm.

c. Endel flintklumper med spalteflater samt en samling av for det meste grovskaaret arbeidsavfald av ældre karakter, alt av graa, opak flint. Ops. av lektor A. Nummedal i Allanenget, Kristiansund, paa lokalitet VI, øvre side av Lars Guttormsens gt., ved Staldbækken. Herfra indkom i 1917 et større flintfund med skivespaltere, eneggede pilespidser m. m. (12289).

16. Øks av brunspettet, graa porfyr av formen R. 37. Eggen som vanlig butslepen. Smukt eksemplar uten merker efter bruk som redskap. 13 cm. l. F. paa Aasan, br.no. 11 av Torvik, Øre s. og pgd., Nordm., Møre. Findestedet er en rab 2—300 m. fra husene, og stykket laa øverst i jordskorpen. Indsendt av lærer Sverre Reiten. (12290).

17. a. Liten kjerneøks (?) av flint med en skraa spalteegg og subrektangulært tversnit. 5 cm. l., 2,7 cm. bred over eggen.

b. Liten enegget pilespids av flint av vanlig form, 2,4 cm. l.

c. Skiveskraper av flint med ut- og indbuet egg langs den ene kant. 5,8 × 3,9 cm.

d. Endel spaltestykker av flint med retoucher.

e. 4 flekker av flint tildels med skaarede egge, den længste 7 cm.

f. C. 460 stkr. arbeidsavfald av flint og bergkrystal.

Ops. paa Havnnes, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre. (12291).

18 a. Liten flekkespalter av flint med tilhugne kanter og avsmalnende mot tangeenden (fig. 1). Eggen litt skjev. 2,2 cm. l., 1,2 cm. bred over eggen. Stykkets bestemmelse som tveregget pilespids synes utvilsom.

b. Liten flekkeskraper av flint med egg i den ene ende.
c. 2 smaa spaanskrapere av flint med gode, utbuede egge.



Fig. 1. No. 18 a. 1/1

d. C. 250 spaltestykker av flint, hvorav et par med retoucher.

Ops. paa Solbakken, part av Løset, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre, c. 50 m. fra det sted hvor der tidligere er gjort flere flintfund. (12292).

19. a. Dolk av mørkgraa flint av typen R. 69. Et noksaa tarvelig eksemplar og litt usymmetrisk, idet den ene egglinje er mere buet end den anden. 11,2 cm. l.
b. 2 spaanskrapere av flint og et par andre spaltestykker med retoucher.
c. Liten flintflekke med skaarede egge.
d. 58 stkr. flintavfald.
Ops. paa Tornes, Ytre Frena pgd., Romsd., Møre. (12293).

20. Ufuldst. økseblad av jern med falformet forlænget skaftehul, maaske fra middelalder. Jordfund fra Kraaknes, Rissa, Stadsbygden pgd., Sørtrønd. Gave fra sergent J. A. Dybdal. (12294).

21. Litet terningformet saltkar av klebersten, vistnok fra middelalderen (fig. 2). Hver av de fire ytre sideflater orneret med to krydsende skraafurer og en fordypet linje langs kanterne; hjørnerne profileret. 3,3 cm. høit, vidden 4,8 × 4,8 cm. F. ved pløining paa en part av ovennævnte gaard Kraaknes, Rissa, ikke langt fra Reinsklostret, hvorfra stykket maaske oprindelig kan være kommet. Gave fra gbr. Gustav Krognes. (12295).

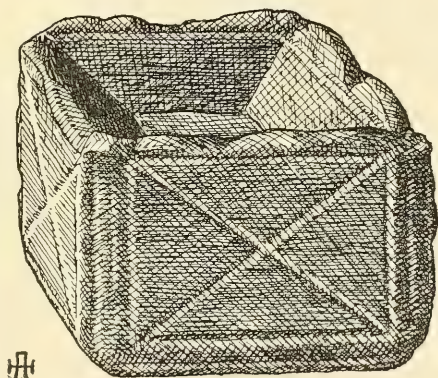


Fig. 2. No. 21. 1/1.

22. Hulefund fra Halmoy, Flatanger pgd., Nordtrønd.

a. Brudstk. av en liten naal av ben med øie i den øvre ende (cfr. A. Nummedal: Bopladsfund paa Halmøy og Donna, s. 11, fig. 6, som dog er et betydelig større eksemplar). Ingen knopformet utvidelse ved den øvre ende omkring øiet. Hullet er boret fra to motsatte sider. Stammen er nærmest firesidet med avrundede kanter; navnlig paa disse sidste sees merker efter glatting med skraper i form av tætte, skraa striper. Stykket maa ha været et meget fint redskap, og overflaten, særlig partiet omkring øiet, er ganske glatslitt. Nuv. længde 2,6 cm.; i hel tilstand maa naalen ha været 5—6 cm. l.

b. 13 spaltestykker av flint, deriblandt et med endel retoucher, øiensynlig merker efter stykkets bruk som ildflint.

c. 2 smaa jernstykker, som synes at være dele av et knivblad.

d. En samling muslingskaller.

e. En samling trækulprøver.

f. Et stykke pimpsten.

F. ved nuv. konservator i Tromsø T. Soot-Ryens undersøkelse i 1919 av en liten heller «Einhol I» paa Halmøy i Flatanger. Helleren ligger lavt, paa det første utprægede strandlinjenivaa paa øens sydside ved opgangen til den saakaldte Haakkomyr. Den er c. 3 m. bred og 2 m. dyp. Jordbunden bestod av kul og aske med mange delvis istykkersprængte stene. Rundt omkring laa masser av Patella vulgata og Littoriner. Muslingskallerne omfatter 12 arter, deriblandt østers. (12296).

23. a. Et spaltestykke av flint.

b. Et litet stykke gjennemrustet jern, som nærmest ser ut som en nagl.

c. En samling dyreknokler, deriblandt av sau eller gjeit.

d. Endel prøver av træ og trækul.

F. i «Kuhalleren» paa Halmøy, Flatanger. Denne heller ligger nordvest for den bekjendte «Haakkohaller» i en trang dal, som fra toppen av fjeldet gaar ret vestover. Helleren bestaar av to dele, en ytre, aapen forgaard c. 16 m. bred og 10 m. dyp samt en vel beskyttet lavere heller, 2 m. høi og med en 5 m. bred aapning. Selve hulen er 17 m. l. og gjennemsnitlig 12 m. bred; middels høide c. 2.5 m. Der blev gjort 4 prøvegravninger, hvorved ogsaa fandtes en hel del muslingskaller, deriblandt østers. (12297).

24. a. En samling dyreknokler (pattedyr, ikke nærmere bestembare, lunde (Fratercula arctica), Gadus morrhua og andre gadider).

b. En samling træprøver, hvorav enkelte stykker sees at være behandlet med skarpt instrument, vistnok av metal.

F. med endel muslingskaller i «Ørnehalleren», en anden heller paa Halmoy. Hulens aapning vender mot vest og er 6—7 m. bred. 3 m. indenfor aapningen ligger et opmuret stengjærde, antagelig som saa ofte er tilfældet anbragt av hensyn til sauen, idet hulerne ute ved kysten i stor utstrækning er blit benyttet som sauefjos. (12298).

No. 22—24 er resultatet av endel huleundersokelser paa Halmøy i Flatanger foretat 1919 av konservator T. Soot-Ryen. Om disse undersøkelser er en utforligere beretning med plantegninger og fotografier vedlagt arkivet. Knokkelmaterialet er bestemt av professor dr. Aug. Brinkmann. Fundene turde nærmest bli at henføre til ældre jernalder.

25. Pilespids av jern nærmest av formen R. 538, men med noget bredere blad. F. ved nylandsbrytning i plogdybde paa gaarden Heggem, Rindalen s. og pgd., Nordm., Møre. Indsendt av lærer Eilert Moe. (12299).

26. Liten skive av flint med retoucher, et par spaltestykker og klumper av flint. F. paa Grøtan, Hemne s. og pgd., Sørtrønd. (12300).

27. a. En c. 10 cm. l., kraftig rygflekke av flint med skraperretoucher langs den ene kant.

b. En avlang, spidst utlopende klump av god, graa flint, formet som det synes til at holdes i haanden. Kan nok ha været benyttet som «nævesten». Paa partiet ved den spidse ende sees slagmerker.

c. Et sterkt optæret brott av et buket kar av klebersten.

d. C. 40 stkr. flintavfald.

Ops. under nylandsbrytning paa Bukten, part av Vitso, Hemne s. og pgd., Sørtrond. Fra denne lokalitet indkom ogsaa et flintfund i 1919. Det er vist intet til hinder for at kleberstenstykket kan være samtidig med flinterne. (12301).

28. a. En liten, nærmest «skeformet» skraper av flint med tyk egg, 5 cm. l. Synes vandslitt.

b. Nogen spaltestykker av flint.

F. paa Lenes, Hemne s. og pgd., Sørtrønd. (12302).

29. Skive av flint med retoucher i kanterne, samt nogen stkr. flintavfald. F. paa Grøtnes nedre, Hemne s. og pgd., Sørtrønd. (12303).

30. a. Kort og bred flekkeskraper av flint med omhyggelig retoucheret, utbuet egg i den ene ende og retoucher langs kanterne. 5 cm. l.

b. 2 stkr. av en flintflekke med retoucherte kanter.

c. Et par flekker, et spaltestykke med retoucher, et stk. av en flekkeblok, alt av flint.

d. En samling flintavfald.

Ops. paa Kirksæter, Hemne s. og pgd., Sørtrønd. (12304).

31. a. Spaanskraper av flint.

b. 2 flintflekker med skaarede egge, den længste 6,5 cm. l.

c. Et stykke topavfald av en flekkeblok av flint med skraperretoucher i den ene kant (forskjellig fra de saakaldte «haandtakskjerner»).

d. Et par spaltestykker med retoucher samt kjerner av flint.

e. C. 50 stkr. flintavfald.

Ops. paa Stølan, part av Vitsø, Hemne s. og pgd., Sørtrønd. (12305).

32. En 10 cm. l. rygflekke, et par mindre flekker, en liten avbrutt, tynd, 4,4 cm. l. flekke med tilhuggen tange i den ene ende, maaske et stykke av en flekkepil, samt c. 100 stkr. arbeidsavfald, alt av flint. Ops. paa Aasen, part av Kirksæter, Hemne s. og pgd., Sørtrønd., c. 200 m. nv. for flintpladsen bak Kirksæterhagen og litt lavere end denne. Flintforekomsten skal her være meget rikholdig. Lokaliteten er ny. (12306).

33. a. En 5,8 cm. l. flintkjerne med en utpræget, 2,6 cm. bred spalteegg med tydelige slitmerker. Aabenbart benyttet som meisel, skjerpe i en hornoks eller lign. Nakken tyk og klumpet.

b. 7 spaltestykker av flint.

Ops. paa Gjerstadli, part av Kirksæter, Hemne s. og pgd., Sørtrønd. (12307).

34. Endel avfald av flint og bergkrystal ops. paa Alstad, Vitsø, Haugen (part av Vitsø), Vollan (ny lokalitet), Kirksæterhagen, Vassvollen, de 3 sidste lokaliteter parter av Kirsæter, samt Rones (ny lokalitet), Hemne s. og pgd., Sørtrønd. (12308).

No. 26—34 er indsendt av lærer Elias Moe og opsamlet av skolebarn. Flinterne skriver sig fra for det meste tidligere kjendte lokaliteter, men ogsaa nye ved det indre av Hemnefjorden og omkring Rovatnet.

35. C. 120 stkr. smaat flintavfald ops. paa Aas, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre. (12309).

36. Gravfund fra yngre folkevandringstid fra Lillesul, Vikna s., Nærøy pgd., Nordtrønd.

a. Endel gjennemrustede brudstkr. av klingen av et enegget sverd av jern, ant. uten hjalter av typen R. 498—499. Klingens bredde sees at ha været c. 5,5 cm.

b. Langhalset skjegøkseblad av Jan Petersens type C (De norske vikingesverd fig. 32). Selve bladet er fastrustet i en klump jernsaker. Halsen, d. v. s. avstanden fra øiet til bladet, c. 8 cm.

c. Stk. av bladet av en spydspids av jern.

d. Endel brudstkr. av et sigdblad av jern.

e. Firesidet hein av temmelig haard skifer. 22 cm. l.

f. Kvartsbryne med rektangulært tversnit og avrundede kanter. Særlig er den ene halvdel av den ene smalside glatslitt og avrundet ved bruk. Der sees her et mørkt, rødbrunt, rustagtig belæg, som ved kemisk analyse har vist sig at være jernoxyd. 23,5 cm. l., 4,5 × 2,9 cm. i tverm. Ved sin størrelse og sit brede, firesidede tversnit avviker dette stykke noget fra de almindelige kvartsbryner fra ældre jernalder, som gjerne er smekrere med et rundt eller ovalt—spidsovalt tversnit. Fundet er av interesse, som det viser at kvartsbrynerne gaar helt ned i Vendeltid.

F. under jordarbeide paa gaarden Lillesul paa Vikna. Graven er en skeletgrav fra Vendeltid. Sakerne var dækket av en lav, overgrodd røis, liggende 60—70 m. vest for gaardens huse. 8—10 m. sv. herfor ligger en anden røis. Der skal ogsaa findes flere hauger og røiser paa gaarden. (12310).

37. Gravfund fra vikingetiden fra Gjeilvoll, Ørlandet s. og pgd., Sørtrønd.

a. Spydspids av jern av slank form med lang fal, cfr. R. 521, dog uten nagler paa falen. Længde 45 cm., derav paa falen 22 cm. Sterkt medtat av rust. I falen sitter rester av skaftet, og utvendig hefter der et fastrustet stykke træ. Stykket noget bøiet av plogen.

b. Økseblad av jern av typen J. Petersen: De norske vikingesverd fig. 42. 14,7 cm. l., 8,2 cm. bredt over eggen.

c. Skjoldbule av jern av formen R. 562. Efter en i kraven fastsittende nagl med et stykke træ har selve skjoldets tykkelse været 1 cm.

d. Sigdblad av jern i 3 brudstkr. Kordelængde c. 25 cm.

e. Stkr. av et knivblad (?) av jern med rest av træskaftet.

f. Liten firkantet remspænde av jern med torn.

g. 5 smaa nagler av jern, den ene ombøiet i en avstand fra hodet av 1,5 cm., med rester av fastrustet træ. Maaske av et skrin.

h. Kam av ben eller horn i 4 brudstkr. 11,6 cm. l. Til partiet over tinderne har ved 5 smaa jernnagler været fæstet to længdeskinner, antagelig av træ, som derfor nu er bortraatnet.

i. Kranium og en næsten komplet samling knokler av menneske.

F. paa Gjeilvoll, part av Røstad, Ørlandet, ved pløining paa indjorden paa et sted, hvor man ikke kunde erindre at der hadde været nogen haug. Skelettet var orienteret i retning sydvest—nordøst med hodet i sydvest. Hoire arm laa under brystbenene, saa liket synes at ha ligget paa hoire side med ansigtet mot sydøst. Over skelettet fandtes i dets hele længde smaa stykker næver. Over likets hode og bryst har desuten skjoldet ligget, hvis bule fandtes paa den øvre del av brystpartiet. Remspænden laa omtrent midt paa brystet, sigden ved beltestedet, kammen i nærheten av hodet; den har maaske oprindelig ligget i et skrin, hvorav de smaa jernnagler og et indsendt flatt og avlangt stk. træ vel er rester. Merkelig nok mangler sverdet. Graven maa skrive sig fra en senere del av vikin-



Fig. 3 No. 38 a. 2/3.

getiden, en skeletgrav maaske under flat mark, skjont det ikke er helt utelukket at der oprindelig kan ha været en haug, da der har været hauger i nærheten, som forlængst er fjernet. Dog blev der omkring 1880 og 5—10 m. herfra i kanten av en sandbanke ved Rostadelven fundet en skeletgrav, som vistnok har været en grav under flat mark. Av denne grav, som var en kvindegrav, er intet bevaret . Gave fra gbr. Per J. Gjelvold, som med stor omhu har foretat fundets utgravning. (12313).

38. Gravfund fra romersk jernalder fra Sandnes, Holm s., Veoy pgd., Romsd., More.

a. Kjedel av bronce c. 35 cm. i indre tvermaal ved mundingen, c. 14 cm. hoi (fig. 3). Foreligger i sterkt medtat tilstand, men formen er dog i det væsentligste klar. Bunden har været noget konveks og gaar i en indadskraanende, 5 cm. bred og litt hvælvet avsats over i en ret opstigende, 9 cm. hoi væg, som ender i en skraat

utoverbrettet, overst opadboiet kant. Hadde mangler, men har været av jern, og dens to ender har været anbragt i paanaglede ører av jern, hvis form dog ikke nærmere nu kan bestemmes. Karrets form har i det hele temmelig noiagtig svaret til H. Willers: Die römischen Bronzeeimer von Hemmoor, Taf. I, fig. 9, sml. S. Müller, Ordning, Jernalderen, fig. 316—317. Den staar en broncekjedel fra Gjeite, Frol, meget nær; cfr. A. Bjørn: Fra den romerske jernalder i Trøndelagen, fig. 9.

b. En samling brændte ben.

F. ved delvis bortrydning av en tidligere adskillig ødelagt rois, som laa paa kanten av en liten bakkeskraaning c. 100 m. fra sjoen og et stykke nedenfor hovedveien. Kjedelen fandtes paa bunden av røisen i en grop som var skaaret ned i undergrunden, i et litet rundt, c. 40 cm. vidt gravrum dannet av bundhelle, dækhelle og flere omsatte stene gjennemsnitlig c. 30 cm. hoie. Karret var fyldt med jord og brændte ben; mellem disse sidste fandtes en liten nagl av jern, som maaske kan skrive sig fra en benkam, men forovrig intet. Karrets form, gravens art og fattigdom peker mot betydelig ælde. Fundet kan antagelig dateres til tiden omkring 300 e. Kr., neppe senere. Det blev efter loven anmeldt av grundeieren og nærmere undersokt paa stedet av amanuensis A. Bjorn. (12314).

39. Et økseformet, tildannet stykke av gulbrun sandsten. «Bladet» dannes av to skraa, 6,5 cm. l. og indtil 5,7 cm. brede, slepne flater, som motes i en nu endel medtat egg. Ved en fortykket avsats gaar «bladet» over i en smalere, prikhugget, oval, 3,8 cm. l. «nakke». Kunde maaske være en oks av atypisk form, sml. B. 6923 (Oldtiden VIII, s. 92) og T. 11353 (VSS. 1915, 8, 9, fig. 2), men kan vel ogsaa opfattes som en slags bryne. Fandtes mellem stenene noget hoiere oppe i ovennævnte røis paa Sandnes, Veøy. (12315).

40. Gravfund fra vikingetiden paa Grande, Verran s., Ytterøy pgd., Nordtrønd.

a. Tveegget sverd av jern avbrukket over klingen og meget medtat, med langt, noget nedad boiet nedrehjalt og svakt opadbøiet øvrehjalt. Knap var ved fundet tilstede, men helt optæret, saa den ikke kunde bevares. Klingen, som er noget boiet, er bred og kraftig; til denne likesom til grepet hefter fastrustet træ. Det ytterste av odden er bortrustet. Nuv. længde 79 cm.; klingens bredde c. 6 cm., hjalterne henholdsvis 14 og 9 cm.

b. Slank spydspids av jern i to dele, nærmest av formen R. 521, men uten nagler paa falen. 55 cm. l., derav bladet 35 cm.

c. Øksеblad av jern, sterkt forrustet, av form som R. 552, men med mindre utsvunget blad. 19 cm. l., 7,1 cm. bred over eggen.

d. Knivblad av jern med rest av træskede. 15 cm. l.

e. En samling klinknagler, mindst 40, med fastrustede rester av træ.

f. Perle av glas med paasmeltede, krydsende hvite traade som omgir tre rhombiske felter, i hvis midte et paasmeltet ovalt ornament i hvit, rødt og grønt. 1,4 cm. høi.

g. Rester av et kranium og andre skeletdele av menneske, deriblandt høire overarm.

F. ved A. Bjørns undersøkelse av en haug (no. 7) paa et tidligere beskrevet gravfelt paa Grande i Verran (cfr. VSS. 1920, 2, 40 f), som i de sidste aar er blit tat under kultur. Den her undersøkte haug var en rundhaug, nu endel avpløiet og maalte 5 m. i tverm. Den dækket over en lav kjernerøis av hodestore kuppelstene, c. 2,8 × 2,1 m. vid. Denne røis har delvis fyldt en baat, hvorav der fandtes nagler i to rækker i en længde av 4 m. Av den store indbyrdes avstand mellem de to rækker — indtil c. 2 m. — kan sluttes at stenene har trykket baatens sider ut. Baaten har været orienteret i retning omtrent nv.—sø., parallelt med fjorden paa dette sted. I bunden av baaten, under denne røis, fandtes først c. 1 m. fra røisens nordre kant et kranium ødelagt ved at en stor sten hadde ligget over det. Noget nedenfor, d. v. s. længere mot syd, ved likets høire side, fandtes et overarmsben og like inde ved dette bens øvre led laa perlen. Litt nedenfor og øst for armbenet, altsaa ved beltestedet, fandtes kniven, og noget længere øst, parallelt med armbenet, laa sverdet, som altsaa har hat sin plads ved likets venstre side. Fastrustede klinknagler viser at det har ligget i umiddelbar berøring med baaten. Umiddelbart utenfor sverdet med endel av bladet under klingen ved dennes midte har øksen ligget. Spydspidsen fandtes i gravens søndre ende ved den venstre kant og med odden i sydlig retning. Spydet har altsaa ligget ved likets høire side med spidsen vendt i samme retning som føtterne. Liket har været orienteret med hodet mot nordvest. Graven tilhører et yngre avsnit av vikingetiden, antagelig 1. halvdel av 10. aarh. Av særlig interesse er den enkelte perle i denne mandsgrav. Fund av en enkelt perle i en mandsgrav er ikke sjeldne, og perlen maa vel i dette tilfælde opfattes ikke som et smykke, men snarest som en amulet eller kjærlighetspant. Gave fra gbr. P. Grande. (12316).

Ved samme anledning undersøktes grav no. 4, en stor, stjerneformet trekant, hvis arme maalte henholdsvis 6, 10 og 12 m.; dens høide har oprindelig været c. 0,6—0,7 m. Der fandtes intet uten et litet kullag, c. 0,2 m. dypt, ved den indre ende av den vestlige arm. Omtrent midt i trekanten har tidligere staat opreist en lang, smal stenhelle, som dog for nogen aar siden blev fjernet. Som vanlig ved undersøkelser av saadanne trekanter gav ogsaa denne et meget magert utbytte. Den maa dog ganske sikkert opfattes som en grav fra yngre jernalder, som hele dette lavtliggende gravfelt tilhører.

Endelig undersoktes uten noget utbytte no. 8, som tilsyneladende fortonet sig som en rund hyttetomt, men snarest turde opfattes som resterne av en kjernerøis i en tidligere uttat rundhaug.

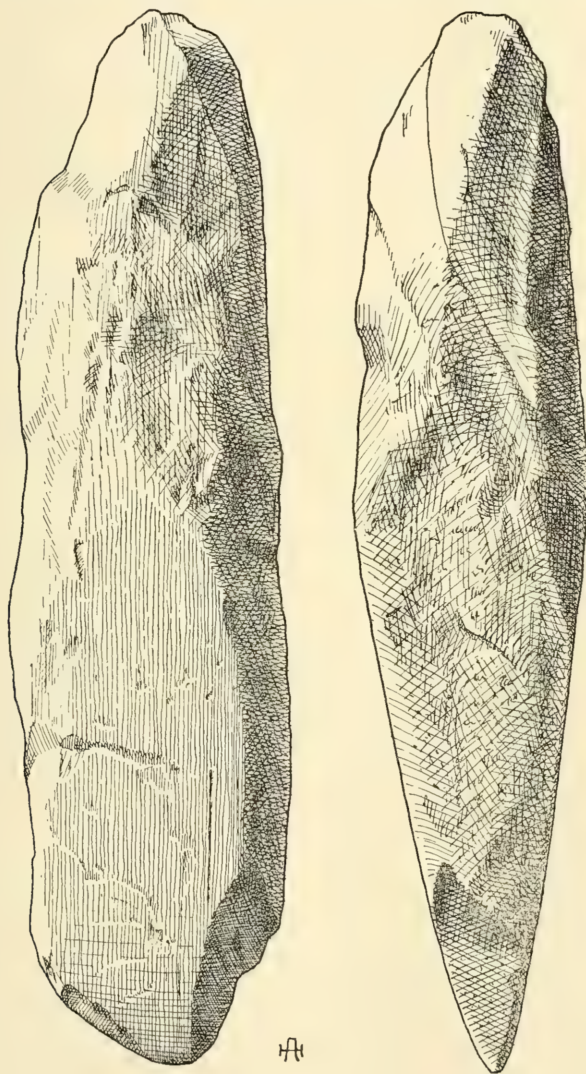


Fig. 4. No. 41. 2/3.

41. Spidsnakket øks av grønsten med et eggparti som er næsten kileformet tilslepet fra begge sider i stykkets halve længde

(fig. 4). Selve eggen har hat den vanlige ovale form, men er nu sterkt beskadiget. Forøvrig er stykket kun raat tilhugget, paa sine steder med spor av yderligere tildannelse ved prikhugning. Tversnittet er nærmest firesidet med avrundede kanter. 21,4 cm. l., største bredde litt nedenfor midten c. 5,3 cm. Eksemplaret er det længste som hittil er fundet nordenfjelds av denne primitive økstype. F. av lektor A. Nummedal i fjæren like ved tangranden ved gaarden Brunsviken paa Kirkelandet ved Kristiansund, paa en lokalitet Kariholet. Trods ihærdig søkning lyktes det dog ikke at finde flere spor fra stenalderen paa dette sted. Gave fra lektor A. Nummedal. (12317).

42. Økseblad av jern av skjegøksform med nogen forlængelse nedad av skafthullet, hvis vægge nedentil er avskraanet mot halsen. Hullet, hvori sitter rester av skaftet, er meget smalt, og bladet tyndt. Den øvre del av eggen beskadiget. 16,9 cm. l., c. 11 cm. bred over eggen. F. i en dybde av c. 1 m. under gravning av en tomt til en vogterbolig ved Dovrebanen c. 1 km. syd for Drivstuen, Opdal s. og pgd., Sørtrønd. Øksen skriver sig neppe fra hedendommen, men turde maaske tilhøre middelalderen. Gave fra Dovrebanens anlægsbestyrelse. (12319).

43. Liten bredbladet kastespydspids av jern fra ældre jernalder med en skarp, kjølformet midtryg paa begge sider. Det nederste av falen mangler. 16,5 cm. l., derav bladet 12,5 cm.; bladets største bredde 5 cm. F. under jordarbeide paa Risvik, Ranem s., Overhalla pgd., Nordtrønd., paa samme sted som no. 4431 (Ab. 1892, 99), en liten spiralformet betalingsring av sølvblandet guld. I nærheten er ogsaa gjort andre fund fra æ. j., som er indkommet til museet. (12320).

44. Liten flatagtig slipesten av sandsten med en skraa slipeflate paa begge sider, som møtes i en bred egg. C. 12 × 9 m. Antagelig ogsaa æ. j. F. under jordarbeide paa samme gaard Risvik, Overhalla, og paa samme jordstykke som fg., men i nogen avstand fra spydspidsen. (12321).

45. Lancetformet dolkeblad eller spydspids av graa flint, noksaa grovt tilhugget, men omhyggelig retoucheret langs begge eggkanter. Litt krummet efter længden. 14,4 cm. l., største bredde omtrent ved midten 3 cm. F. under brytning av nyland paa Hesttrøa, br.no. 9 av Vanvik ytre, Stranden s., Leksviken pgd., Nordtrønd. Stykket fandtes under en stor sten i en dybde av c. 0,4 m. Maaske et gravfund. (12322).

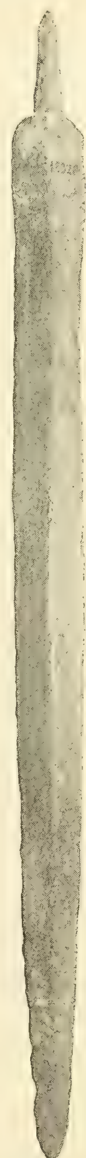
46. Gipsavstøpning av et relief paa en kirkeklokke i Skei

kirke, Ognddalen s., Sparbu pgd., Nordtrønd., forestillende Nidarholm klosters sigil. (12324).

47. 4 gipsavstopninger av relieffer paa en kirkeklokke i Alstadhaug kirke, Skogn pgd., Nordtrønd., hvorav det ene forestiller St. Olav trædende paa en menneskefigur. Cfr. Ab. 1907, 276, fig. 30—33. (12325).

48. Løperen til en haandkvernsten med et rundt hul i midten og et mindre ute ved kanten. Paa et andet sted sees i kanten spor av et ældre hul. Stenen er adskillig optæret og har neppe været helt rund. Den forutsætter vistnok en jordfast underligger. F. under pløining paa Lauvmo, part av Steine, Nærøy s. og pgd., Nordtrønd., paa et nylig oparbeidet jordstykke. Paa samme sted har man ogsaa stott paa flere smaa ildsteder sammenlagt av smaa flatagtige stene med trækul ovenpaa. Det er aabenbart rester fra en meget gammel bebyggelse. I nærheten findes flere gravrøiser. Gave fra furer J. E. Løvmo. (12327).

49. Litet tveegget sverd av bronce med en kort, 4,1 cm. l. greptange. (Fig. 5, sml. R. 104). Klingen som kun er 40,3 cm. l., er smal med en største bredde av c. 3 cm. Den er adskillig medtat ved forvitring og beskadiget i kanterne, hvortil kommer endel smaa lufthuller paa partiet nærmest odden som følge av ufuldkommen stopning. Begge klingens flater er rygget med jevn avskraaning mot eggene. Nogen uthamring (cfr. S. Müller i Aarb. 1909, s. 18) av disse kan ikke sees. Langs hele sin længde er klingens skraa flater dækket med smaa fine længdestriper, som maa være merker efter gammel, haardhændt avpudsning eller avfiling maaske ved en flintskraper eller med sand. Lignende striper sees ogsaa paa tangen, men de gaar her dels paa tvers eller paa skraa og dels i længderetningen. Den ene egg er i en længde av c. 13 cm. opslipt av finderen. Indskjæringerne fra klingen indtil tangen har været konveks buet, men dette parti er nu endel beskadiget ved at finderen har filet paa det. F. paa Sandneseng, br.no. 2 av g.no. 6 Sandnes ved Sør-Saltenfjorden, Nærøy s. og pgd., Nordtrønd., i utmark efter opgivende i en dybde av c. 0,5 m. under en sten. Vistnok et gravfund, det første broncealdersfund fra Ytre Namdalen. Det vil bli nærmere undersøkt. (12328).


Fig. 5. No. 49. Ca. 1/3.

50. Oval, skaalformet spænde av bronce av hovedtypen R. 648. C. 9,8 cm. l.; litt beskadiget i den ene ende. Til spænden er fastirret smaa rester av tøi. F. ved planering av resterne av en gravhaug paa Ugla, den tidligere prestegaard i Stiklestad s. Verdalen pgd., Nordtrønd. (12329).

51. Haandtenshjul av klebersten, næsten halvkugleformet, 3,2 cm. i tverm. F. ved kjeldergravning under hovedbygningen paa Frøystad øvre, Frosta s. og pgd., Nordtrond., og indsendt sammen med 4 vævlodder av klebersten, et par brudstkr. av roterende slipestene, en hel del brott av potteskaar, deriblandt av de trebenede lerpotter med skafthaandtak, endel dyreben m. m. Fundet kan neppe være ældre end et par hundrede aar. Gave fra gbr. Karl Moksnes. (12331).

52. Kvartsbryne av den flate form. Kun den ene side samt kanterne har de vanlige avrundede slitmerker. Stykket har oprindelig været noget længere. Nuv. længde 16,1 cm., bredde indtil 5,4 cm. F. for nogen aar siden paa Bjørnbuan østre, Leksviken s. og pgd., Nordtrønd., ved nylandsbrytning paa et plataa ovenfor en bæk. Der skal ogsaa paa samme sted være f. andre tildannede stene. Gave fra gbr. Andreas O. Bjørnebo. (12332).

53. Liten tverøks av grønsten med ovalt tversnit, slepen over det hele, dog med et par større ar efter den første tilhugning som ikke har kunnet utslipes. Paa undersiden sees spor efter den dernæst følgende facetslipning. Eggen er oval, 3,7 cm. bred, tilslepen fra begge sider, dog saa at karakteren av tverøks er bevaret, idet eggslipningen fra oversiden begynder noget ovenfor midten. Avtagende bredde mot nakken som er avrundet. Stykkets længde 8,4 cm. F. paa Bjørnerem paa øen Mien, Otterøy s., Aukra pgd., Romsd., Møre, dypt nede i en myr like utenfor den av A. Nummedal undersøkte «Saueheller». Gave fra gbr. Hans A. Bjørnerem. (12333).

54. a. Ufuldstændig tveegget sverd av jern med rette, forholdsvis tynde, i enderne ret avskaarne hjalter uten knap, J. Petersens type M, fig. 98. Hjalternes længde henholdsvis 10,9 og 5,9 cm. Synes at vise spor av glødeskal.

b. Ufuldstændig økseblad av jern av den bred- og tyndbladede form. J. Petersen fig. 35, uten avsats paa bladet. Rester av glødeskal.

F. paa Holmem indre, Holm s., Veøy pgd., Romsd., Møre, antagelig i samme grav. Gave fra fanejunker Aarseth. (12334).

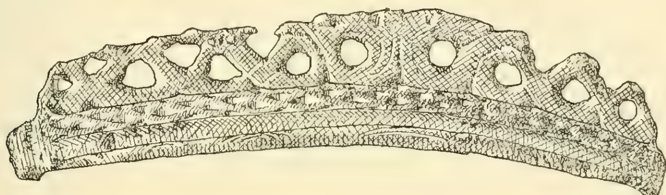
55. a. Liten slepen øks av grønsten med skjæv og litt skraa, oval egg. Tversnittet omtrent ovalt. Avtagende bredde mot nakken som er tver. 7 cm. l., 1,4 cm. bred over eggen.

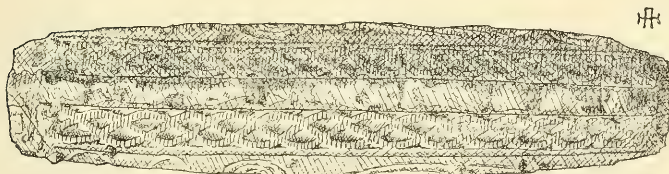
b. Litet brudstykke av en tynd skiferplate med eggslipning langs den ene kant.

c. Søkk i form av en oval rullesten av granit med omgaaende fure efter længden. Sterkt forvitret. 7 cm. l.

d. C. 350 stkr. avfald av flint og kvarts.

Ops. paa Skarhaug, part av Tornes, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre. (12335).





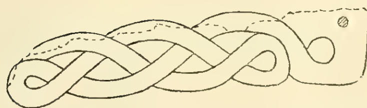


Fig. 6. No. 57 d. Lit. c er den ene dyrefigur skematisk uttegnet.

56. Liten spaanskraper av flint med fint retoucheret, utbuet egg, en borespids av flint og c. 85 stkr. arbeidsavfald av flint og kvarts. Ops. paa Tornes i Ytre Frena, Romsd. (12336).

57. Gravfund fra vikingetiden fra gaarden Aas, Solberg s., Beitstaden pgd., Nordtrønd.

a. Ufuldstændig tveegget sverd av jern med rette hjalter

uten knap, J. Petersens type M, fig. 98. Hjalternes længde henholdsvis 9,2 og 8,1 cm. Oddstykket mangler, og klingen foreligger i to dele. Denne er noget boiet og uten fastrustede rester av træskede. Spor av glodeskal.

b. Stykke av et knivblad av jern.

c. 2 stykker av en spiker av jern med omboiet spids. Intet træbelæg.

d. Avlangt, massivt beslag av bronce, svakt buet efter længden med en flat underside, rygget og profileret overside (fig. 6). Denne bestaar av et moneformet, ophoiet midtparti orneret paa begge sider med tredobbelte, smale baandslynger med fordypede, oprindelig vistnok emaljefyldte mellemrum, samt paa hver side en smal, forsænket kant, hvorpaa sees spor av ornering i form av koncentriske buer. Fra midtpartiet hæver sig en indtil 0,8 cm. hoi kam, hvis ovre del nu er sterkt medtat av forvitring og derfor ufuldstændig. Denne kam kan dog med sikkerhet sees at bestaa av 2 mot hinanden stillede dyr med bakutvendte hoder og en baandformet, tredobbelt sammenslynget krop. 6,5 cm. l., ved midten 1,6 cm. bredt, noget smalere mot enderne. Stykkets bestemmelse er usikker. Ornamentiken er keltisk.

e. Bryne av kvartsitisk skifer med firkantet tversnit, meget tyndslitt ved midten. 22,5 cm. l.

F. i en delvis uttat haug nedenfor gaardens huse. Antagelig en brandgrav; dog blev der iagttat hverken kul eller ben. Gave fra gbr. Karl J. Aas. (12337).

58. 3 gravfund fra yngre jernalder fra 3 hauger paa Granheim (Høislomo), part av Høislo, Alstadhaug s., Skogn pgd., Nordtrønd.

I. Endel brændte ben opsamlet i rester av baalmørje spredt over bunden i en liten rundhaug. (12338 I).

II. a. Ufuldstændig liten ring av bronce maaske til en ringnaal med lang torn. Noget deformeret ved ild. Indre tverm. c. 1,9 cm.

b. Et 2,3 cm. l. brudstk. av belægget til en kam av ben av y. j.'s form. Orneret med en enkelt fure langs kanterne.

c. Et 5,2 cm. l. brudstk. av en liten firkantet skiferhein.

d. Endel brudstkr. av 7—8 klinknagler av jern, den længste c. 4 cm. mellem hode og ro; neppe av baat.

e. Stkr. av 6—7 ganske smaa klinknagler av jern med runde, broncebelagte hoder. Har antagelig været anvendt til remtoi.

f. Nogen biter brændte ben.

Ops. i et lag baalmorje paa bunden i den ostre del av en langagtig haug 6 × 4 m. i tverm. og vel 0,5 m. hoi, orienteret n.—s. (12338 II).

III. a. Et litet kantbrudstykke av overplaten til en skaalformet broncespænde av typen R. 655.

b. 1 ottekantet perle av karneol, 1 polyedrisk ant. av samme stof og 1 liten perle av rav, samtlige sterkt forbrændt.

c. Et litet brudstykke av sølvblik utvilsomt av et hængesmykke som R. 678, orneret paa den ene side med en række indpunslede smaa cirkler.

d. 5 smaa brudstkr. av en kam av ben av y. j.'s form, derav 2 av mellemstykket med litt av tinderne, og 3 av belæggene, som har været orneret med længdestriper.

e. Et ganske litet brudstk. ant. av en naal eller vistnok rettere et skaft av ben med ovalt tversnit. Paa den ene smale side sees et meget fint, rhombisk linjeornament mellem to smaa, utsparede, orelignende knopper. 0,9 cm. l. Stykket maa vistnok opfattes som et fragment av et skeskaft.

f. En større og rester av tre mindre klinknagler av jern.

g. Rester av 28 smaa klinknagler av jern med runde, broncebelagte hoder, vistnok rembeslag. — Rester av andet jernbeslag likeledes til remtøi.

h. Endel brændte ben.

Ops. i baalmørjen i en tredje haug, c. 6 × 4,5 m. i tverm., orient. n.—s. Kullaget laa her noget oppe i haugen, c. 0,4 m. over haugens bund; det hadde paa sine steder en mægtighet av c. 0,1 m. (12338 III).

De her av amanuensis A. Bjørn undersøkte 3 hauger tillikemed en 4de, som var saa ødelagt at en utgravning ikke syntes lønnende, laa paa et nybrott og utgjorde den nordre gruppe av en gravflok paa 7 hauger. De øvrige 3 bestaar av en langhaug og 2 vakre, stjerneformede trekanter. Av disse undersøktes senere av konservator langhaugen og den ene trekant, uten at der dog i nogen av disse lyktes at kunne paavise nogen grav. At de skriver sig fra yngre jernalder, maa dog ansees temmelig sikkert. Beretninger om disse gravninger tillikemed en kartskisse over dette tidligere ukjendte gravfelt er vedlagt arkivet. Granheim ligger meget høit i Skogns hovedbygds østlige utkant ved grænsen mot Frol, og har tidligere under navnet Høislomo været plads under Høislo. Oldsakerne er skjænket museet av gbr. O. Solem.

59. Kantbrudstykke av et stort bolleformet kar av klebersten. F. ved jordarbeide paa Øiem vestre, Grong s. og pgd., Nordtrønd., i nærheten av den haug, hvorfra tidligere er indkommet et gravfund fra y. j. (11683). Gave fra gbr. Martin Øyum. (12339).

60. a. Liten tynd spaanskraper av flint med en retoucheret borespids i den ene ende. 2,3 cm. l.

b. Et par flekker av flint med fine skraperretoucher samt nogen smaa spaltestykker med lignende retoucher.

c. C. 280 stkr. flintavfald.

Ops. paa Solbakken, part av Løset, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre. Man faar indtryk av at flinten paa denne plads, hvorfra der ogsaa tidligere er indkommet fund, er sterkt utnyttet. Avfaldet er smaat, og de fleste spaltestykker av flint av bedre kvalitet viser merker efter bruk. (12340).

61. a. Liten skivespalter av flint med halvrund egg.

b. Et par ufuldstændige flintflekker og 2 smaa flekkeblokker.

c. Emne til en liten skiferspids med paabegyndt slipning.

d. C. 430 spaltestykker av flint, hvorav enkelte med retoucher.

Ops. paa Oksegrov (Groven), Ytre Frena, Romsd., efter opgivende c. 6 m. fra sjøen. (12341).

62. Halvdelen av en hakke av graa skifer nærmest av den slanke form R. 43, men mindre, noget flatere og med avrundede fremspring ut for skafthullet, der som vanlig er boret fra begge sider med prikhuggede kanter. Stykket er avbrutt over skafthullet, likesom odden er noget beskadiget. Længde 17,7 cm., derav selve armen maalt fra skafthullet 15,5 cm. Armen ved basis 5,4 × 2,5 cm., skafthullets mindste indre tverm. 2 cm. F. under nylandsbrytning paa Bytaas, br.no. 7 av Straumsvaag, Straumsneset s., Tingvoll pgd., Nordm., Møre. Stykket laa i en dybde av 10—15 cm. under torvlaget, og findestedet er en mot sydvest heldende bakkeskraaning, tidligere kaldt Fururaaen, nu Loftbakken. Paa gaarden opbevares 3 brudstkr. av en større, 76 cm. l. slipesten fra stenalderen med en flat og en konkav bredside. (12342).

63. Eiendommelig formet, avlang, flatagtig sten med en længere, kileformet slepen nedre del, flat paa den ene side, lavt hvælvet paa den anden og endende i en avrundet spids. Den øvre del er raat tilhugget som et hode og stilt fra det nedre parti ved en halsformet indknipning av begge kanter. Flaterne utenfor de slepne partier, saaledes navnlig «halsens» kanter, viser tydelig prikhugning. Længde 33,5 cm., derav det nedre, kileformede parti c. 21 cm.; største bredde 11,8 cm., tykkelse indtil 5,1 cm. Halsens bredde 6,7 cm. F. paa Øygarden under Tingvoll prestegaard, Tingvoll pgd., Nordm., Møre, efter opgivende i en høide av c. 100 m. o. h.; i en dybde av c. 0,5 m. ved gravning omkring en stor sten, som blev mineret bort. Stykket synes efter sin tildannelse nærmest at maatte henføres til stenalderen. Dets bestemmelse

er usikker. Man fristes til at tænke paa en kultgjenstand. Indsendt av lektor O. Yderstad, Kristiansund. (12343).

64. Beltesten av violet kvarts av formen R. 155. 12,1 cm. l. F. i en aaker paa Vinjevoll, Hof s., Sundalen pgd., Nordm., Møre. (12344).

65. Ufuldstændig kranium av menneske. F. for c. 7 aar siden paa den under no. 58 nævnte gaard Granheim i Skogn, Nordtrønd., i et av en helle dækket uregelmæssig rum i en ur paa østre side av en gammel fjeldvei inde i skogen, 6—700 m. s. for gaardens huse. Aabenbart en lappegrav. Noget andet blev ikke iagttat. Ved foten av en bakke vest for gaarden like ved veien til Hoislo sees en rundagtig, hauglignende tomt. Denne lokalitet kaldes Finnkalbakken. Gave fra gbr. O. Solem. (12345).

66. Spydspids av jern, sterkt medtat av rust, slank, nærmest av formen R. 532. Ornamenter paa falen kan dog ikke nu sees. 43,3 cm. l., derav bladet c. 28,5 cm. F. paa Hammer, Stjørdalen s., Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., under en bjerkerot paa en lokalitet Leirtrøen. Gave fra gbr. Ole J. Hammer. (12346).

67. Stenaldersfund fra Hegdalsvik paa Otterøy, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre.

a. Liten avlang kjerne av flint med en utpræget, tvereggformet tilhugning i den ene ende. Den ovale, 2,6 cm. brede egg viser slitmerker. Den motsatte ende har en noget skraa bruddflate; maaske er stykket som bare er 6,3 cm. l., kun et fragment. Maa vistnok opfattes som en kjerneøks.

b. Liten, 3 cm. l. flekkeskraper av flint med egg i den ene ende. — En 5,2 cm. l. flintflekke med retoucherte kanter.

c. Nogen smaa spaltestykker av flint med retoucher.

d. Den avbrutte, spidse ende av en flekkeblok med retoucher i bruddkanten som efter ildslagning.

e. C. 260 stkr. flintavfald.

Ops. under gravning av tomt til et nyt skolehus, c. 15 m. ovf. det nuværende. (12347).

68. Stenaldersfund fra Hegdalstrand, plads under Sør-Hegdal, Otterøy s., Aukra pgd., Romsd., Møre.

a. Tveregget øks av grønsten av Nøstvettype med delvis slipning. Ovalt tversnit, største bredde og tykkelse ved midten. Eggen oval, men adskillig beskadiget. 10,1 cm. l.; bredde og tykkelse henholdsvis indtil 4,2 og 3,1 cm.

b. Liten slepen, tveregget oks eller meisel av graa sandsten med semiovalt tversnit og den hvælvede side facetslepen. Nakken tver og avskraanet mot undersiden. 6,2 cm. l.; største bredde 2,1 cm. litt ovf. eggen, som er endel beskadiget.

c. 2 smaa runde skiveskrapere av flint med halvrunde, fint retoucherte egge.

d. Nogen smaa flekker av flint med skaarede, tildels tandede egge.

e. 2,1 cm. l. borespids av flint dannet ved tilspidsning av en liten flekkespaan.

f. Stykke av en avbrukket flintflekke av form som en tveregget



Fig. 7 No. 75 a. 3/4.

pilespids, dog uten tangeretouchering. Maaske derfor kun en tilfældig spaan.

g. Nogen større og mindre brudstykker av flate slipestene av sandsten.

h. C. 500 stkr. flintavfald.

Ops. paa den tidligere kjendte boplads paa Hegdalstrand. Indsendt tillikemed fg. nummer av Knut A. Hegdalstrand. (12348).

69 a. Trekantet flekkebor av flint. Odden avstumpet ved slit. 4,1 cm. l.

b. Nogen smaa flintflekker og brudstkr. av saadanne.

c. Et litet brudstk. av en slank pilespids av graa skifer med rhombisk tversnit.

d. C. 210 stkr. arbeidsavfald av flint, bergkrystal og kvarts.

Ops. paa Kraaknes paa Gossa, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre, paa en lokalitet, hvor der ogsaa tidligere er gjort flintfund. (12349).

70. Et 3 cm. l. oddstykke av en megalitisk dolk eller spydspids av graa flint. F. i en grøft paa Vekre, Henning s., Sparbu pgd., Nordtrønd. Gave fra fru Signe Ryan, Henning. (12352).

71. En 0,53 m. l., omhyggelig tildannet stikke av furu, tilspidset nedentil, utplattet mot den øvre ende, som er avsluttet i en halvrund profilering. I den øvre, flate del er stykket gjennemboret med et rektangulært hul, c. 3 × 2 cm. F. under torvstikning paa Gaasøy, Sandøy s., Aukra pgd., Romsd., Møre, i en dybde av vel 1 alen i et olderkjær nede i grunden, efter opgivende 10—12 m. o. h. Stykkets bestemmelse og alder usikker. Maaske en garnstikke (?). Arrene paa den profilerte overkant er grove og kunde tyde paa bruken av et stenredskap, men forøvrig viser overflaten ikke de for stenalderen karakteristiske skrapermerker. Gave fra gbr. Paul Gaasøy. (12353).

72. Liten simpel skafthuløks av sten av typen R. 28. Nakken beskadiget. Overflaten adskillig forvitret. 12 cm. l., 3,7 cm. bred over eggen; hullets tverm. 2,2 cm. F. paa Tangen, part av Skaalvoll, Støren s. og pgd., Sørtrønd. (12355).

73. Tveregget øks av sten av den saakaldte Vestlandstype av den yngre, bred- og tyndbladede form. Av kanterne er den ene noget planslepen, den anden avrundet. Paa den noget hvælvede rygflate sees en række skraa striper, aabenbart skrapermerker. Nakken noget beskadiget efter fundet. 12,3 cm. l., 5,4 cm. bred over eggen, 4,4 cm. over nakken; kantlinjerne litt utfaldende i frontsnittet. F. paa Kalvaabakken, tidligere plads under Ottarsbuen, en part av Østraat, Ørlandet s. og pgd., Sørtrønd., ved torvskjæring i en dybde av vel 1 m. Stykket laa ved

en trærot paa myrens bund. Gave fra gbr. Anders Sannan. (12356).

74. Meget bredbladet pilespids av jern med avsats paa tangen. Typen, som for bladets vedk. staar R. 547 nær, er neppe kjendt fra gravene, men tilhører vistnok ældre middelalder. F. i Aalen s., Holtaalen pgd., Sørtrønd., ved torvskjæring oppe i fjeldet ved bækken Olderaaen mellem Aalmundfjeldet og Svenhuken. (12357).

75. a. Slepen, spidsnakket øks av graa sten, nærmest med retegg, som dog er litt mere tilslepen og rundet fra den ene side (fig. 7). Tversnittet omtrent rektangulært med avrundede hjørner. Den ene kant noget tykkere end den anden. 13,1 cm. l., 3,9 cm. bred over eggen, som er svakt utbuet.

b. Sænke i form av en oval rullesten med en indknakket, meget grund, omgaaende fure efter længden. 9,8 cm. l.

F. paa Botngaarden, Bjugn s. og pgd., Sørtrønd., og indsendt sammen med et par flintklumper med spalteflater. Gave fra gbr. Jørgen K. Botngaarden. (12358).

76. Stenaldersfund fra Hjertvik paa Gossa, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre.

a. Grovt tilhugget emne til en Nostvetøks eller kanske rettere spidshakke av sten, da begge ender, hvorav den ene er noget beskadiget, synes at ha været tilsigtet spidse. 16,5 cm. l.

b. Tilhuggersten fra stenalderen i form av en avlang, noget flatagtig rullesten med butte ender. Overflaten avpudset ved prikhugning og slipning. Paa begge de flate sider er indhugget en noget avlang grube, c. 4,5 × 5 cm., til støtte for fingrene. Længde 14,2 cm., bredde og tykkelse indtil 9,1 og 6,1 cm.

c. 2 brudstkr. av flate slipestene, det ene av graa sandsten og noget større, med konkave slipeflater paa begge sider, det andet av brun skifer og ganske litet.

d. Bryneformet slipesten fra stenalderen av meget haard stenart, firesidet med næsten kvadratisk tversnit med slipeflater paa alle fire sider, 16,6 cm. l., tverm. c. 3 × 3,4 cm.

e. Ægformet sænkesten med omgaaende fure efter længden. 14 cm. l.

F. ved nylandsbrytning efter opgivende i en høide o. h. av 14—16 m. Indsendt av lærer Bjarte Rekdal. (12359).

77. 2 smaa spaanskrapere og 3 spaltestykker av flint opsamlet paa Bogge, Eresfjord s., Nesset pgd., Romsd., Møre, av lektor A. Nummedal i en potetaaker, som støter

like op til de her værende helleristninger av nordskandinavisk type. Hoide o. h. c. 18 m. (12360).

78. Stenaldersfund fra samme gaard Bogge, Nesset, Romsd.

a. Liten, delvis slepen spidsnakket øks eller meisel av sten med tveregg, adskillig medtat ved forvitring og avskalling. Undersiden flatagtig, rygsiden lavt hvælvet og facetslepen, kanterne noget utfaldende i frontsnittet. Eggen endel beskadiget. 6,2 cm. l., 3,4 cm. bred over eggen.

b. 6 smaa flintskrapere, derav et smukt eksemplar av en liten rundskraper med tyk egg, c. 1,9 × 1,7 cm., en liten 3,2 cm. l. flekkeskraper med en fint retoucheret, utbuet egg i den ene ende, samt en diminutiv, 1,3 cm. l. spaanskraper med en indbuet, næsten kløftet egg i den ene kant.

c. Det avspaltede nedre parti av en liten flekkeblok av flint. Spalteflatens kanter viser tydelige slitmerker, saa stykket synes at ha været benyttet som redskap.

d. Et litet brudstk. av en flat slipesten med konkav slipeflate paa den ene side.

e. En oval, 7,3 cm. l. rullesten med slagmerker i den ene ende.

f. C. 150 stkr. arbeidsavfald av flint og kvarts.

Ops. av lektor A. Nummedal. Fundpladsen ligger noget øst for fg. og litt høiere, c. 25—26 m. o. h. (12361).

79. Slepen, tyknakket øks av sortgraa skifer med hulegg. 9,2 cm. l., 4,4 cm. bred over eggen, 3,3 cm. over nakken. F. paa samme gaard Bogge (Ut-Bogge øvre), Nesset, Romsd., i nærheten av gaardens huse, adskillig høiere end helleristningerne, ant. c. 75 m. o. h. Gave fra gbr. Hans O. Bugge. (12362).

80. Stenaldersfund fra Solstad, part av Solskjel-Ødegaarden paa Solskjel, Tustna s., Halse pgd., Nordm., Møre.

a. Rhombisk kølle eller hakke av sten av den flate form, 21,4 cm. l., 10,3 cm. bred over skafthullet. Forlænget nedad mot den ene, tilspidsede ende. Den anden ende eller nakken er mere buet og klumpet. Hullet boret fra begge sider, ved mundingen omtrent 3,4 cm. i tverm., i midten kun c. 2,4 cm.

b. Nakkebøiet øks av graa, glimmerholdig sten med skaftrende, av formen S. Müller, Ordning I, fig. 83, cfr. R. 16. Eggen endel beskadiget, men kan sees at ha været utsvunget. Overflaten noget forvitret. 14,6 cm. l., største bredde ved skaftrenden 5,7 cm.

c. Tveegget kniv eller dolk av lysgraa skifer av formen A. W. Brøgger: Den arkt. stenalder fig. 91. Stort og smukt eksemplar. Bladet er paa begge sider slepet i tre facetter med und-

tagelse av partiet nærmest odden, som er rygget. Grepets flater er hvælvet med spor av oprindelig facetslipning. Længde 20,3 cm., bladets største bredde 5,1 cm.

F. under jordarbeide i en dybde av c. 0,4 m., dog ikke paa samme sted. Efter opgivende fandtes øksen lit. b. c. 45 m. fra sjøen og i en høide av c. 12 m., kollen c. 120 m. fra øksen, c. 17 m. o. h., og kniven c. 30 m. fra kollen, c. 19 m. o. h. Alle tre gjenstande laa nær op-under smaa bergknauser. Det er saaledes usikkert, om sakerne repræsenterer en enkelt boplads og er kronologisk sammenhørende. Den nakkebøiede øks med skaftrende er det første sikre eksemplar av denne type, som er fundet i det nordenfjeldske Norge. Ved dette fund gjøres det sandsynlig, at ogsaa no. 9966, en vakker øks av graa lerskifer av samme form, som i 1910 indkom til museet gjennem en opkjøper som fundet i Bremsnes, en opgave som senere ikke har kunnet bekræftes, dog maaske skriver sig fra Nordmøre eller ialfald det nordenfjeldske Norge. Gave fra gbr. Lars Solstad. (12363).

81. Skiveformet stykke sandsten, delvis slepet paa den ene side og med utvilsom tilhugning i kanterne, formet omtrent som et stort 5-tunget blad med et 5 cm. l. og omtrent likesaa bredt skaft-stykke utgaaende fra basis. De to fliker paa den ene side er av-brutt. Av de gjenstaaende tre er de to øverste avrundet, den nederste nærmest hakeformet og nedadvendt. Længde 19 cm., nuv. største bredde ved basis 14,6 cm., opr. c. 17,3 cm., tykkelse c. 1,6 cm. Formen er eiendommelig og stykkets bestemmelse og alder uviss, antagelig dog stenalder. I bunden av indsnittene mellem flikerne synes der dog at kunne iagttages slitmerker, som kunde tyde paa at stykket har været anvendt til at vinde snøre op paa. Men denne forklaring er dog høist usikker. Den omhyggelige utformning av tungerne er paafaldende. F. ved jordarbeide paa Aasen ved Eidsvaagen, Nesset s. og pgd., Romsd., Møre, i en høide av 25—30 m. o. h.; i nærheten er f. et større flintstykke. Dette og de 4 foregaaende nummere er indbragt av lektor A. Nummedal. (12364).

82. Et stykke slagg fra en stor slagghaug efter myrmalm-smeltning fra gaarden Kluksdalen i Meraker, Øvre Stjørdalen pgd., Nordtrond. Cfr. T.hjems Adresseavis 14/10 1921. Gave fra gbr. Magnus Kluksdalen. (12365).

83. Økseblad av jern av formen R. 552. Adskillig medtat av forrustning. 14,1 cm. l., 7,3 cm. bred over eggen. F. tillikemed et par sammenrustede gjenstande av jern, som synes at være en spiker og en klinknagl, paa Hov (br.no. 1), Aalen s., Holtaalen pgd., Sørtrønd., ved nylandsbrytning paa den søndre side av

elven i nærheten av en gravhaug. Gave fra gbr. Peder L. Hov. (12366).

84. Sag av gulbrun flint av den slanke, symmetriske type med konkav underkant, cfr. Montelius, Minnen, I, fig. 580. Usædvanlig stort og vakkert eksemplar. 19,6 cm. l., indtil 4 cm. bred. F. paa Gilstad, Alstadhaug s., Skogn pgd., Nordtrønd., i opkastet fra en grøft. Gave fra gbr. Sakæus Gilstad. (12367).

85. En liten samling brændte ben f. paa Forbordsmyr, tidligere plads under Forbord, Skatval s., Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., ved undersøkelse av en gravhaug, som ligger paa vestre kant av den høie og flate terrasse, som lik et nes skyter ut fra Forbordsfjeldet, og hvor der nu ligger nogen smaabruk. Langs kanten av denne terrasse, særlig langs den søndre, har der ligget og ligger fremdeles adskillige gravhauger, samtlige paa gaarden Forbords nuværende eller tidligere grund. Det er sandsynlig at vi her har Forbords gamle gravplads. Forbordsgaardene, som nu ligger nede paa sletten, har nemlig tidligere ligget høiere oppe, og den ældste av gaardene har hat sine huse ved terrassens basis omtrent i høide med denne. Litt længere mot nord paa den samme terrasse, ved den gamle vei fra Langstein over Forbord til Skatval, sees en mindre samling hauger ved en plads Fjellset, tidligere Gjellvangen. Dette sidste navn maa vistnok være et ældre Gildevangen.

Den undersøkte gravhaug er rund, 7,5 m. i tverm. og indtil 0,75 m. høi over jordbaandet, og omgit av en vakker fotkjæde. Haugen viste sig at være opbygget omkring en stor, jordfast sten, og syd for denne sten, i en længde av indtil c. 2,5 m. og en bredde av c. 1 m. strakte sig over bunden et 1—2 cm. tykt, uregelmæssig kullag iblandet brændte ben. Ogsaa ellers iagttokes smaa kullag og mindre ophopninger av kul navnlig mellem de litt større stene i jordfylden. Disse sidste var ofte ildskjørnet, og jorden om dem rødbrændt. Over den store, jordfaste sten og i det øverste, midtre parti i det hele, under matjorden, var der et tykt lag kul som efter et baal. Dette kullag maa vel enten skrive sig fra en eller anden kulthandling paa haugen eller maaske kun fra St. Hansbaal, hvortil stedet med sin vakre utsigt over bygden har egnet sig. Forøvrig fandtes der intet. Gravens alder er usikker. Dog tyder haugens vide og flate form nærmest paa ældre jernalder. (12368).

86. Spids av grønlig skifer av typen R. 86. Odden skraat tilspidset fra begge eggkanter. Agnorene ikke symmetrisk, idet den ene er anbragt litt høiere oppe end den anden. Smukt eksemplar. 15,2 cm. l., 3,6 cm. bred over agnorene. F. under jordbrytning paa

Sandnes nordre (br.no. 1) ved Aursundsjøen, Røros s. og pgd., Sørtrønd. (12369).

87. a. Sag av graa flint av formen Montelius, Minnen, I, fig. 579. Den takkede underkant noget konkav. Et meget vakkert eksemplar. 18,3 cm. l., indtil 4,6 cm. bred.

b. Et 9,1 cm. l. oddstykke av en flintdolk av betydelig størrelse og fortrinlig arbeide. Bladet er meget tyndt og eggtilhugningen særdeles omhyggelig. Stykket repræsenterer aabenbart en dolk av den ældre type, cfr. Nord. Fortidsminder, I, pl. XXIII.

F. paa gaarden Hargoten i Eidsvaagen, Nesset s. og pgd., Romsd., Møre, ved brytning av nyland. I nærheten iagttokes paa flere steder kulholdig jord. (12370).

88. En litt ufuldstændig spids av graa skifer av typen R. 86. Odden og den ene agnor avbrutt. 13,2 cm. l., c. 2,9 cm. bred over agnorene. F. paa Raknes, Otterøy s., Aukra pgd., Romsd., Møre. (12371).

89. Gravfund fra vikingetiden fra Kirkhus (br.-no. 3), Aalen s., Holtaalen pgd., Sørtrønd.

a. Ringnaal av bronce av hovedform R. 682, men kun med en enkel ornering av naalehodet med en fordypet linje langs hver kant. 11,9 cm. l., ringens indre tverm. 2 cm.

b. Skjoldbule av jern nærmest av formen R. 564, men med en noget smalere indknipning ovenfor kraven, hvorav endel er bortrustet. Indre tverm. c. 10 cm., høide 8 cm.

c. Pilespids av jern nærmest av formen R. 539. 13,5 cm. l.

d. Knivblad av jern med rest av træskaftet. Retlinjet ryg. Bladets længde c. 10 cm.

e. Et mindre, litt ufuldstændig knivblad av jern med ryggen krummet mot odden.

f. Stykker av et ljaablad av jern.

g. Stykker av et sigblad av jern.

h. Rasp av jern, cfr. R. 420. 14 cm. l., noget ufuldstændig.

i. Fil (?) av jern med rester av et træskaft. 16 cm. l.

k. Stykker av et ildstaal med tilbakebøiede og oprullede ender, som dog ikke motes. Til staalet er fastrustet en ildflint. Desuten laa der ved staalet 2 løse ildflinter. Det hele har antagelig været opbevaret i en pung.

l. Krok av jern med fastrustet træ.

m. Smaa, næsten helt opløste rester av violet (?) tøi.

F. ved konservators undersøkelse av resterne av en gravhaug. Haugen hadde været rund, c. 8,5 m. i tverm. og c. 1,2 m. høi. Der viste sig at den var bygget over en avlang, firkantet grav, c. 2,7 × 1,4 m., nedskaaret i undergrunden til en dybde av c. 0,8 m., og

orienteret omtrent n.—s. Dette gravrum maa oprindelig ha været dækket av træbord, hvorav der fandtes betydelige levninger. Ved jordmassens vegt er disse bretter efterhaanden trykket ned i graven. Ogsaa av et gulvdække av træ kunde der spores rester. Med undtagelse av pilespidsen fandtes samtlige gjenstande liggende paa gravens bund, for det meste dog i sterkt opløst tilstand. Liket hvorav helt oploste rester av knoklerne endnu var levnet, hadde været nedlagt i den ostlige del av gravrummet, antagelig med hodet mot nord. Tøistykkerne synes at ha været rester av en pute, hvorpaa likets hode vistnok har hvilet. C. 0,5 m. syd herfor laa ringnaalen. Skjoldbulen fandtes litt bakenfor (nv. for) puten (?) liggende med aapningen ned. Det ene knivblad laa i nordre kant omtrent ved gravens midtlinje. Litt nedenfor dette fandtes lit. d, f—i liggende samlet, med skafterne vendt mot nord. Ildstaalet laa paafaldende langt ut fra liket, c. 0,75 m. nv. for ringnaalen. Noget syd for ildstaalet fandtes sigdbladet. Pilespidsen laa et stykke oppe i graven, c. 0,45 m. over bunden, ved ostre væg staaende paa skraa i jordfylden med spidsen ned.

Der har paa dette sted været en storre gravsamling omfattende indtil mindst 16 hauger. De har ligget i en, tildels to rækker i nordlig retning paa en noget skraanende slette. Ved nylandsbrytning er de fleste av disse hauger nu blit utjevnet, saa kun tomterne sees. Herved er der gjort endel fund, samtlige fra yngre jernalder (T. 1874, 4843—5, 5225). De tre overste av disse hauger er dog endnu uskadt og fredet ifolge lov om oldtidslevninger. Det hele gravfelt tilhorer utvilsomt yngre jernalder, som alle hittil kjendte gravfund fra denne bygd. Gave fra gbr. Lars H. Kirkhus. (12372).

90. Pilespids av jern med kløftet blad, cfr. R. 551. 17 cm. l. F. ved konservators utgravning av en rundhaug paa gaarden Rønningen (br.no. 1 av g.no. 18, Haugen), Aalen s., Holtaalen pgd., Sørtrond. Her er nede ved elven c. 200 m. nedenfor broen en gravplads omfattende 6 runde hauger og 1 langhaug, liggende i en række langs elvemælen. Den utgravne rundhaug var 9 m. i tverm. og c. 1,3 m. høi. Pilespidsen fandtes 0,6 m. øst for midten, 0,5 m. over bunden. Øverst i haugen under torven laa en 0,85 m. lang, spids sten. Den blev efter utgravningen reist paa haugens top, hvor den vel oprindelig har staat. Forovrig kunde intet av arkæologisk interesse iagttakes. Graven er antagelig en skeletgrav, da der hverken fandtes rester av kul eller brændte ben, og pilespidsen heller ikke synes at ha været paavirket av ild. (12373).

91. a. Spydspids av jern nærmest av formen R. 529 med baand av omgaaende ribber rundt falen. Bladet temmelig flat med

svak rygning. 37,5 cm. l., derav falen 12 cm. Bladets største bredde nede ved falen 4,5 cm.

b. Remspænde av jern av formen R. 580; 3,9 × 3,7 cm.

F. ved utgravning av den ovf. nævnte langhaug paa samme gaard Rønningen i Aalen. Haugen var 21 m. l. og indtil 5,5 m. bred, og har tidligere været gjennemgravet over midten. Spydspidsen fandtes 3,2 m. nv. for midten, like under torven, 1,3 m. n.nv. for midten, 0,4 m. over bunden. Forøvrig iagttokes intet av arkæologisk interesse. Det er imidlertid mulig at en grav er blit ødelagt ved den tidligere gjennemgravning, cfr. no. 134 ndf. Spydspidsen gir nærmest indtryk av at være brændt. Tillikemed fg. gravfund gave fra gbr. Rasmus O. Rønningen. (12374).

92 a. Liten skraper av bergkrystal med tyk, utbuet egg.

b. 3 smaa spaanskrapere av flint, hvorav de to har indbuet egg.

c. Spaltestykke av flint med en slitt borespids i den ene ende, stykker av smaa flintflekker med skaarede egge, en liten samling flintavfald.

Ops. under brytning av nyland paa Solbakken, part av Løset, ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12375).

93. En i det væsentlige vistnok naturdannet sten formet omtrent som et hellebardblad med en c. 8 cm. lang tap, som utgaar omtrent fra midten av underkanten. Det synes dog, som om «bladets» konturlinjer ikke helt skyldes naturen, men at kanterne har faat nogen tilhugning. Eiendommelig ved at den brede ende er eggslepet fra begge sider, og at den herved fremkomne egg synes at være slitt ved bruk. Den bakre del av bladet er noget nedadbøiet og avsmalnende mot enden. Stykket er som redskap ganske atypisk, og alderen ubestemmelig. Ved eggslipningen synes roterende slipesten ikke at ha været anvendt. F. paa Nerskogen i Rennebu s. og pgd., Sørtrønd., under tomtegravning, i en dybde av c. 1 alen. Gave fra Erik Rokones ved sogneprest Brandt. (12376).

94. Bileformet økseblad av jern med en kort skaftfal, 24 cm. bred over eggen. Middelalder eller nyere tid. F. paa Softing, Vefsn s. og pgd., Nordl. Gave fra lærer Fr. Sjaavik. (12377).

95. Spids av mørkegraa skifer av hovedtype R. 86, men en noget slankere form end typeeksemplaret. Eggene endel beskadiget, odden samt begge agnorspidser avbrutt. 15,7 cm. l., 2,8 cm. bred ved tangen. F. under pløining paa Sjølaupet, part av

Hammervollen, Nesset s. og pgd., Romsd., Møre, efter opgivende 12—15 m. o. h. (12378).

96. En avlang, flat slipesten av lys, graaviolet sandsten med dype, konkave slipeflater paa begge sider, likesom ogsaa kanterne har været benyttet. 81,5 cm. l., 14,6 cm. bred i den ene ende, avsmalnende mot den anden, tykkelse indtil 3,2 cm. F. paa Lillebostad (br.no. 3), ved Dragvaagen paa øen Bolsøy, Bolsøy s. og pgd., Romsd., Møre, ikke langt fra den bekjendte stenalders boplads paa Draget. Stykket laa paa bunden av en myr, hvorfra der tidligere skal være borttat endel torv, i en dybde av c. 0,5 m., efter opgivende c. 30 m. o. h. og c. 300 m. fra sjøen. Indsendt av kæmner A. L. Kringstad. (12379).

97. a. Flat, kakeformet perle av rødbrun, chokoladefarvet skifer. 2 cm. i tverm., 0,4 cm. tyk, hullet 0,3 cm. i tverm.

b. Skiveformet haandtenshjul av klebersten med avrundede kanter, 3,7 cm. i tverm., 1,2 cm. tykt.

F. liggende tæt sammen i en gammel hustomt paa Faksdal paa øen Gjøa, Fosnes s. og pgd., Nordtrønd. Perlen maa vistnok henføres til vikingetiden. Lignende skiferperler foreligger i yngre jernalders gravfund fra Klinga, Namsos pgd. (T. 10651) og Rottingsnes, Tingvoll (T. 9280) samt i en brandgrav fra Trones, Verdalen (T. 578). Ogsaa haandtenshjulet kan være fra vikingetiden, saaledes at de to stykker antagelig repræsenterer rester av et kvindelig gravutstyr. (12382).

98. Stenaldersfund fra Eikrem, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre.

a. Et litet brudstykke av midtpartiet av en øks av grønsten med omtrent ovalt tversnit. Facetslepen.

b. Liten grønstensøks, flatslepen paa den ene side, facetslepen paa den anden og rundt kanterne. Tversnittet subovalt. Eggen som er sterkt beskadiget, har været omtrent symmetrisk tilslepen fra begge sider. 6,9 cm. l., indtil 2,6 cm. bred noget nedenfor midten.

c. Tveegget flekkepil av bergkrystal av typisk form. Odden samt det nederste av tangen avbrutt. 2,4 cm. l.

d. Endel smaa flekker og spaaner av flint med skraperretoucher. — Liten spaanskraper med tilhuggen tange.

e. Endel smaa flekker av flint, tildels med slitte egge. Den længste 7,5 cm.

f. Litet brudstykke av en flekkeblok av flint.

g. Litet hængesmykke av graa skifer av en eiendommelig, rhombisk form med planslepne sider og kanter (fig. 8).

Hullet i den øvre del boret fra begge sider. 2,8 cm. l., indtil 1,1 cm. bredt.

h. 4 brudstkr. av flate slipestene av sandsten.

i. C. 830 stkr. arbeidsavfald av flint, kvarts og bergkrystal.

Ops. under jordarbeide paa den bekjendte boplads paa Eikrem paa øen Gossa, Romsd. Likesom det følg. nummer gave fra gbr. Jonas Eikrem. (12383).

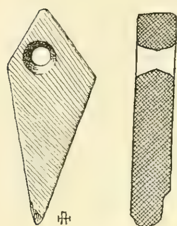


Fig 8. No. 98 g. 1/1.

99. Et brudstk. av en bred flintflekke med retoucher langs den ene kant, et par mindre flekker samt c. 80 stkr. flintavfald. Ops. ved prøvegravning paa en ny lokalitet «ved nordre tvergrav» paa samme gaard Eikrem, Aukra. Flinterne findes i utmarken paa bunden av en temmelig dyp myr, efter opgivende c. 15 m. o. h. og c. 200 m. fra sjøen. (12384).

100. Stenaldersfund fra Eikrem, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre.

a. Kniv av flint dannet av en liten, noget krummet flekke. (Fig. 9). Ryggen omhyggelig retoucheret og bøiet ned mot flekkens tynde ende. Eggen retlinjet. Cfr. S. Müller, Ordning, Stenalderen, fig. 143. 4,9 cm. l.

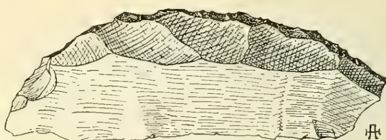


Fig. 9. No. 100 a. 1/1.

b. Flekkeskraper av mørk, kvartsitisk stenart. Utbuet egg i den tynde ende. 5 cm. l.



c. Liten flekkeskraper av flint med egg i den ene ende og tilhugget til skjeftning i den anden. 3,6 cm. l.



Fig. 10. No. 100 d. 1/1.

d. 4 smaa skrapere av flint med en tyk egg i den ene ende. Paa det ene eksemplar (fig. 10) er eggen særlig omhyggelig tilhugget med smaa lodrette, parallele avspaltninger. 2 eksemplarer har tilhugget tange. Længde 2,5—1,8 cm.

e. 3 smaa spaanskrapere av flint av mere tilfældige former.

f. 6 bor av flint i form av smaa spaaner tilspidset i den ene ende. Den ene viser en særdeles fin kantretouchering. Længde 2,7—1,8 cm.

g. Nogen smaa flintflekker med skaarede egge.

h. 2 brudstkr. av plateformede slipestene av sandsten.

i. Et 9,5 cm. l., flat stk. graaviolet skifer med en ved slipning eller slit glatpoleret, noget konveks sideflate.

k. C. 550 stkr. arbeidsavfald væsentlig av flint, for det meste smaa stykker.

Ops. paa en ny lokalitet paa Eikrem, br.no. 1, eier Knut E. Eikrem, Aukra. Findestedet ligger c. 80 m. vest for den større boplads og noget lavere end denne. Enkelte av flinterne synes vandslitt. (12385).

101. Stenaldersfund fra Nordli, part av Eikrem, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre.

a. Liten slepen øks eller meisel av haard, graa stenart av en paa bopladsene ofte forekommende form. Bredsiderne er hvælvede saavel efter længden som i tversnit, kanterne planslepne med delvis avfasning, eggen ret og noget utfaldende. Avsmalnende mot nakken. Typen nærmest tyndnakket. 4,6 cm. l., 3,1 cm. bred over eggen, 1,9 cm. over nakken.

b. 3 skrapere med hoi, utbuet egg i den ene ende. Den ene er av bergkrystal, de to andre av flint. 2,9—1,8 cm. l.

c. Liten spaanskraper av flint.

d. 2 tresidede flintbor, henholdsvis 3,3 og 3,1 cm.

e. Et litet stk. flint med retoucher i kanterne som efter ildslagning.

f. Et 3,4 cm. l. oddstykke av en pilespids av graa skifer med svakt hvælvede sider uten fremtrædende rygning. Adskillig forvitret.

g. Et storre brudstk. av en stor, plateformet slipesten av sandsten med en næsten plan slipeflate paa den ene side. 32,5 × 15 cm. — Et litet brudstk. av en tynd, plateformet slipesten av sandsten med slipeflater paa begge sider.

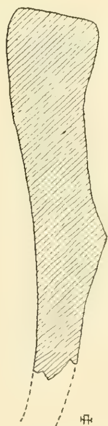


Fig. 11. No. 101 h. 1/1.

h. Litet kantbrudstk. av et lerkar av grovt, asbestblandet gods, 4,9 × 2,9 cm. (fig. 11). Under den noget fortykkede mundingskant et 2,9 cm. bredt baand med indsvunget profil. Bukpartiet nedenfor dette baand har skraanet indad, men dets form kan ikke nærmere bestemmes. Stykket viser temmelig noiagtig samme profil som et brott av et kleberstenskar fundet av lektor Nummedal i Sauehelleren paa Mien, Romsd. (T. 10778, VSS. 1913, 2, s. 28 f., cfr. A. Nummedal: Bjorneremsfundet, VSS. 1912, 12, s. 36, fig. 19). Under henvisning til H. Shetelig: Kar av klebersten fra jernalderen, Oldtiden II, fig. 15, er hr. Nummedal tilboielig til at henfore dette kar til ældre jernalder. Under forutsætning av at lerkarstykket lit. h. tilhorer samme bopladsinventar som de øvrige under no. 101 beskrevne saker, og herpaa er der ved fundforholdene ingen grund til at tvile, er der saaledes intet til hinder

for at kar av klebersten som T. 10778 ialfald i Romsdalen kan tilhore yngre stenalder. Sml. ogsaa lerkarbrottet T. 12254 u. fra Eikrem (VSS. 1920, 2, s. 64).

i. C. 150 stkr. smaat flintavfald.

Ops. under jorddyrkning. Vi maa her ha en boplads av samme karakter som den tidligere kjendte paa Jonas Eikrems eiendom. Pladsen synes at være av ganske stor utstrækning, men oldsakerne ligger under et temmelig dypt myrlag. Fra samme bruk er tidligere indkommet endel saker av flint og skifer. (12386).

102. a. En noget krummet, knivformet flintflekke med en tilhuggen tange. Ryggen som er buet ned mot odden, viser flintens naturlige overflate. Stykket maa vistnok opfattes som en flekkekniv.

b. En 9 cm. l., bred og tynd flekke av flint med skarpe, noget skaarede kanter, samt nogen stkr. flintavfald.

F. ved veitegravning paa samme gaard Eikrem, Aukra, paa en lokalitet Grundvikbakken, c. 20 m. o. h., i en dybde av c. 0,4 m. (12387).

103. a. Kølle av sten med skaftrende av formen R. 45. 8,1 m. l., skaftrendens bredde 2,4 cm.

b. Litt avlang, gjennemboret skive av sandsten, 6,3—7 cm. i tverm., 1,5 cm. tyk. Hullets indre tverm. 1,4 cm. Vistnok et køllehode av typen R. 46.

c. Flatt, meiselformet bryne av kvartsitisk skifer med jevn utvidelse i bredden mot den ene ende. Sterkt slitt. Smale slitfurer paa begge sider ved den bredeste ende, hvorover der ogsaa sees et litet tverhak fremkommen ved slit. Avbrutt over midten, hvor stykket har været smalest. Vistnok stenalder. Nuv. længde 13 cm.

F. paa bruket Nordheim av Ljøvik nedre, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre, under jordarbeide, efter opgivende c. 6 m. o. h. og 70 m. fra sjøen. Lit. a.—b. blev fundet like ved hinanden, mens brynet lit. c. laa c. 80 m. derfra. Samtidig fandtes en «hjerteformet tilhuggen sten», som imidlertid er bortkommet. (12388).

104. a. Et større brudstk. av en plateformet slipesten av sandsten med konkav slipeflate paa den ene side. 20,5 × 17 cm.

b. Et sterkt forvitret, cylinderformet fiskesøkk av sten med spor av en omgaaende tverfure ved den øvre ende. En liten, konkav slipeflate længere nede viser at stykket senere maa være benyttet som slipesten. 19 cm. l.

F. ved ploining av nyland paa Hogsnes (Peder O. Hogsnes), part av Eikrem, Aukra s. og pgd., Romsd. Hvorvidt søkket er fra stenalderen, kan vel være tvilsomt. (12389).

105. Liten tveregget m e i s e l av Nøstvettype av sort stenart. Slipning væsentlig indskrænket til eggpartiet. Dog viser den ene side delvis slipning helt op til nakken; forøvrig grovt tilhuggen. Kanterne vandslitt. 6,3 cm. l., 1,6 cm. bred over eggen, 0,9 cm. over nakken. Likeledes f. paa H o g s n e s i A u k r a, men paa et andet bruk end fg., i støpesand kjørt op fra fjæren i «Midtbugten». Senere er dog oplyst, at denne sand tidligere skal være blit kjørt n e d til fjæren, saa stykket neppe kan betragtes som noget sikkert «fjærefund». (12390).

106. a. Tyknakket r e t ø k s av graa stenart med næsten kvadratisk tversnit ved nakkeenden (fig. 12). Smukt slepen over det

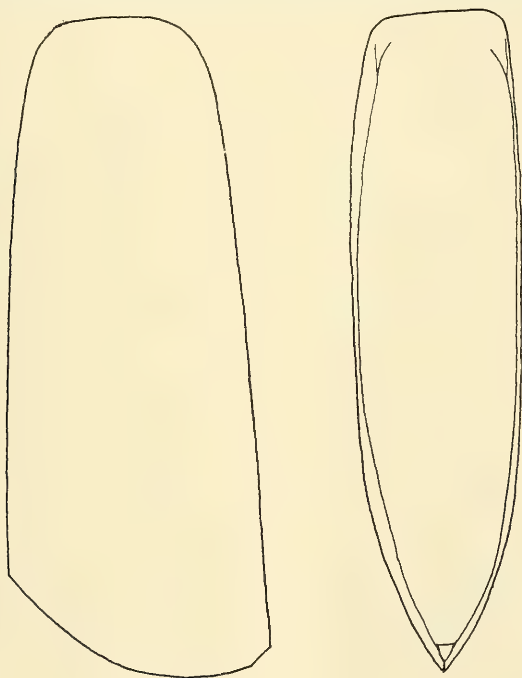


Fig. 12. No. 106 a. 2/3.

hele. Eiendommelig ved egglinjens betydelige skjævhet, idet der er trukket op mot den ene kant (cfr. A. W. Brøgger: Studier over Norges stenalder, s. 24). 13 cm. l., 5,3 cm. bred over eggen, 3,3 cm. over nakken, tykkelse indtil 3,4 cm.

b. Bryne- eller meiselformet stykke graa s k i f e r med spor av slipning paa 3 sider. 12,2 cm. l.

F. paa S æ t e r, G o s s a, A u k r a s. og p g d., R o m s d.,

Møre, under potetoptakning paa en aaker ved Høglandhaugen. (12391).

107. Pilespids av graasort skifer, slank, omtrent av formen R. 88. Svak avskraaning av oddpartiet, hvis ytterste spids er avbrutt. Agnorene spidse og ikke helt symmetriske. Smukt eksemplar. 9,7 cm. l., 1,3 cm. over agnorene. F. paa ovennævnte gaard Sæter i Aukra ved Sæterelven midt imellem Sæter og Eikrem. I nærheten av findestedet er et litet tjern; stedet ansees som et godt terræng for jagt paa fuglevildt. (12392).

108. a. Et litet brudstk. av et tyndt flekkebor av flint med avbrukket odd. 2,3 cm. l.

b. Et litet stk. av en flintflekke med retoucheret kant.

c. C. 50 spaltestykker av flint og et par mindre knolder med spalteflater og, som det synes, slagmerker i kanterne.

Ops. av lektor Nummedal og gbr. Jonas Eikrem paa de store myrer ovenfor Eikrem i Aukra. (12393).

109. Et avlangt, skaftformet, noget ufuldstændig og sterkt forvitret sænke av sten med en fure rundt den ene ende. F. i aakeren noget nedenfor den bekjendte boplads paa Eikrem, Aukra. Stenalder? Gave fra gbr. J. Eikrem. (12394).

No. 98—109 er samlet og indsendt av gbr. Jonas Eikrem.

110. a. «Haandtakskjerne» av flint med smale, parallele ar efter avspaltninger i den ene ende. Mindre godt eksemplar. 5,5 cm. l.

b. Flekkeskraper av flint med tilhugget tange og en 2 cm. bred skraperegg i den ene ende; retoucherte kanter. 4,8 cm. l. Smukt eksemplar.

c. Skive av flint med delvis retoucherte kanter.

d. C. 35 stkr. flintavfald.

Ops. paa en gammel fundplads paa Aukratangen ved gaarden Aukra, Aukra s. og pgd., Romsd. Indsendt ved lensmand Hole. (12395).

111. En 9,5 cm. l., tynd og bred flintflekke og 2 stkr. flintavfald f. paa lensmand Holes eiendom «Sjaareisen» av Aukra prestegaard, Aukra. Her er tidligere f. et hængesmykke av skifer (T. 12034). Høiden o. h. ringe. Gave fra lensmand Hole. (12396).

112. En 8 cm. l. rygflekke samt en skive av flint f. paa Malme, Indre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. Gave fra gbr. Knut Malm. (12397).

113. a. Midtstykket av en skivespalter av flint med retoucherte kanter, c. 5 × 4,5 cm.

b. Liten skiveøks av flint med retoucherte kanter og en 2,5 cm. bred tveregg tildannet ved mange smaa avspaltninger fra den hvælvede overside. Eggen viser slitmerker. 4,3 × 3,1 cm.

c. Et noget tvilsomt, trekantet flintbor, 3 cm. l.

d. Endel flintflekker, den længste 11 cm., tildels med retoucher i kanterne.

e. C. 230 stkr. flintavfald, tildels store og kraftige spaltestykker.

Ops. ved en undersøkelse av amanuensis A. Bjørn paa en lokalitet Hellegata ved gaarden Rød paa øen Gossa, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre. Flinterne fandtes spredt over et større areal i en høide o. h. av 22,5 m. (12400).

114. a. En vakker flekkeskraper av flint med retoucherte kanter. 8,2 cm. l.

b. Spaanskraper av flint med omhyggelig retouchering, 5 × 3 cm.

c. Et stk. av en tyk rygflekke av flint med retoucher som efter ildslagning. 3 cm. l. — En 5 cm. l. kjerne av flint med lignende retoucher.

d. Et 13,5 cm. l. brudstk. av en plateformet slipesten av sandsten med konkave slipeflater paa begge sider og en ved slipning hvælvet kant.

e. C. 65 stkr. flintavfald.

Ops. tildels ved A. Bjørns undersøkelser paa en lokalitet Gurihaugen ved samme gaard Rød i Aukra. Flinterne fandtes temmelig spredt, og findestedet ligger litt ovenfor en strandvold, c. 23 m. o. h. Slipestenen lit. d. blev ikke fundet i forbindelse med flinterne. (12401).

115. Nogen spaltestykker av flint, deriblandt en spaan med retoucheret kant. Ops. av A. Bjørn paa samme gaard Rød i Aukra, paa lokaliteten «Storhaugen», litt øst for ovenfor nævnte «Hellegata», c. 22,5 m. o. h. (12402).

116. Stenaldersfund fra Byttingsvik, br.no. 2 av Ljøvik øvre paa Gossa, Aukra s. og pgd., Møre.

a. Skivespalter av flint av slank, typisk form. Oversiden tildannet ved flere mindre avspaltninger. Avtagende bredde mot nakken. Det ene egghjørne avslaat. 8,9 cm. l., c. 5,3 cm. bred over eggen, 2,7 cm. over nakken.

b. 3 eneggede pilespidser av flint av typisk form og tildannelse, henholdsvis 3, 2,5 og 1,9 cm. l.

c. Flekkebor (?) av flint dannet av en tynd rygflekke med skraa, retouchering av den ene kant mot odden. 6,3 cm. l.

d. Endel flekker av flint, tildels ganske kraftige og med skaarede egge, den længste 9,5 cm.

e. C. 250 stkr. flintavfald, hvoriblandt enkelte store spaltestykker.

Ops. ved A. Bjørns undersøkelse paa Byttingsvik i Aukra. Om tidligere fund fra denne boplads cfr. T. 12198, VSS. 1920, 2, s. 41 f. Av den vedlagte beretning hitsættes: «Bopladsen ligger 24 m. o. h., c. 3 m. hoiere end en tydelig markeret strandvold, der sikkert betegner tapesgrænsen. Det oldsakforende lag var dækket av meget tynd torv, der paa sine steder naadde en mægtighet av 8 cm. Like under dette laa et fint gruslag, hvori flinterne fandtes indleiret paa et omraade av knapt 5 m^2. Det er jo en iagttagelse man ofte har anledning til at gjore ved bopladse av denne art, at de kun har en meget liten utstrækning, noget som vel maa sies at gi en garanti for at beboelsen paa stedet har været kortvarig, og de enkelte fundstykker maa saaledes være helt samtidig.» (12403).

117. a. Tilhugget emne (?) til en tyknakket øks (?) av sten med tveregg. 13,4 × 6,5 cm.

b. Stk. av bryne av kvartsitisk stenart, 9,5 cm. l.

F. paa Hemre, Hegra s., Øvre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., c. 30 m. høiere oppe end det sted, hvor der tidligere er f. en hel del tildannede stene, vistnok for det meste fra nyere tid. Gave fra gbr. Einar Hemre. (12405).

118. a. Rundagtig skive av klebersten, c. 5,5 cm. i tverm., i midten gjennemboret med et litet hul.

b. Et stk. rodbrun sandsten (opr. stk. av en roterende slipesten?) med konkav slipeflate paa den ene bredside og en ved slipning avrundet kant.

F. paa ovennævnte gaard Hemre i Hegra, men længere nede, paa den gamle fundplads. Gave fra gbr. Einar Hemre. (12406).

119. Oval, flatagtig, meget regelmæssig rullesten med en indknakket, grund 1,5 cm. bred fure over midten. 8,4 cm. l., 5,6 cm. bred. Maa vistnok opfattes som et køllehode av typen R. 45. F. paa Hemre, Hegra. (12407).

120. Økseblad av jern nærmest av formen R. 555, men mindre og med smalere blad. 15,4 cm. l., c. 6,8 cm. bredt over eggen, som er noget beskadiget. F. under jordarbeide paa Lillerønningen, part av Rød, Singsaas s., Holtaalen pgd., Sortrond. Nogen haug hadde der, efter hvad man visste,

ikke været paa stedet, men jorden var her noget mørkere end vanlig. (12408).

121. Tilhuggersten av hovedform S. Müller, Stenalderen, fig. 199. Bestaar av en usædvanlig regelmæssig, ægformet rullesten med en indknakket rund og grund grube paa hver side. C. 1,5 i tverm. Den ene ende viser tydelige slagmerker. Længde 6,9 cm. F. under jordarbeide paa Hjellan, Vuku s., Verdalen pgd., Nordtrønd. Gave fra gbr. Iver Holmen. (12409).

122. Den bakre del av en pilespids av graa skifer med tange og rudimentære agnorer. 2,5 cm. l. Noget vandslitt. F. paa Stuguvollen i Tydalen s., Selbu pgd., Sørtrønd., paa et litet nes Gjetneset paa østsiden av Stugusjøen ved bækken Gjetas utlop. Stykket laa i sanden paa sjoens bred. Ikke langt derfra, paa Rotvollen, er tidligere f. en skiferøks (T. 6370). Gave fra stud. polyt. Leif Stuedahl. (12410).

123. a. Liten slepen tverøks av grønsten med ovalt, facetteret tversnit. Den ene kant dog planslepen. Stykket har lidt adskillig ved avskalling. 6 cm. l., 3,5 cm. bred over eggen.

b. Et brudstk. av en flintflekke med slitte kanter, ant. en flekkekniv.

c. Et 3,4 cm. l. brudstk. av en pilespids av skifer uten agnorer.

d. Litet brudstk. av en tynd, plateformet slipesten av sandsten.

e. C. 90 stkr. smaat flintavfald.

Ops. paa Skarhaug av Tornes øvre, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12411).

124. Liten pilespids av graa skifer med tange og litet utprægede agnorer. 4,2 cm. l. F. paa Soholt, part av Stavik ytre, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12412).

125. Spaltestykke av flint med retoucherte kanter, et andet spaltestykke med retoucher som efter ildslagning. De eneste redskaper av en storre samling flint f. paa gaardene Stavik ytre og Engelsætet i Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre. (12413).

126. a. Endel smaa flekker av flint med skaarede kanter.

b. Liten borespids av flint med retoucheret odd. 2,7 cm. l.

c. Liten spaanskraper av flint.

d. Flatt bryne av kvartsitisk skifer. Har i den ene ende været forsynet med et fra begge sider boret hul, men er nu avbrutt over hullet. 9,6 cm. l.

e. Et calcineret litet brudstk. av væggen av en rørknokkel.
f. C. 150 stkr. flintavfald.

Ops. paa Oksegrov (Groven), Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre, paa et nybrott efter opgivende c. 8 m. fra sjøen. (12414).

127. Et par spaltestykker av flint med retoucher i kanterne, 2 flintknuter og noget flintavfald. Ops. paa Uglvik (Elias K. Strømme), Otterøy s., Aukra pgd., Romsd., Møre, efter opgivende c. 7 m. o. h., 50 m. fra sjøen. (12415).

128. Slank pilespids av graasort skifer uten agnorer, med kileformet avslutning bakerst. Egglinjerne svakt utfaldende; odden avbrutt. 10,2 cm. l. F. under ploining paa Sund, Hemnes s. og pgd., Nordl., efter opgivende c. 20 m. o. h. (12416).

129. Fiskesøkk av sten i form av en ægformet rullesten med en efter længden indknakket, omgaaende fure. 10,9 cm. l. F. paa Bratland, Hemnes s. og pgd., Nordl., paa en lokalitet hvor der tidligere ved jordarbeide er gjort fund av redskaper og avfald av flint og bergarter. (T. 12245). Vistnok stenalder. Gave fra gbr. Ivar Hoff. (12417).

130. a. Trekantet, bred og kort flekke av hvit, halvt gjennemsigtig kvarts, i den ene ende med en fra begge kanter retoucheret borespids, nu avstumpet ved slit, i den anden ende forsynet med en halvrund, retoucheret skraperegg. 5,4 × 4 cm.
b. Litet spaltestykke av flint med en slitt kant.
c. 3 smaa opercula av en stor snegleart, antagelig *buccinum undatum*.

F. paa samme gaard Bratland i Hemnes under grøftning av et jordstykke c. 90 m. ovf. gaardens huse og efter opgivende c. 30—35 m. o. h. Lokaliteten er en sterkt heldende, myragtig slette, som grundeieren, hr. gbr. Ivar Hoff, tidligere hadde trodd ikke kunde egne sig til opdyrkning. Imidlertid viste det sig at de stene, hvormed stykket var opfyldt, hovedsagelig laa i dagen, og at der under stenene var indtil over 1 m. dypt, sandblandet ler. 8—10 tommer under græsroten var et morkere lag paa omtrent 2 tommer bestaaende av opraatnet kvist og næver. I dette lag fandtes et c. 20 × 15 cm. stort stykke skind sammensydd med en tyk rem. Det laa omgit av lere, men var saa medtat at det ikke lot sig bevare. Et andet sted stotte grundeieren paa et kullag, næsten rundt og c. 0,7 m. i tverm., tykkest i den nedre kant, c. 0,04 m. Midt i kullaget laa en stor sten, og tæt ved denne fandtes kvartsboret og flintestykket. — Her er utvilsomt en boplads fra stenalderen, og

stedet vil senere bli nærmere undersokt. Stenene i overflaten antages at skrive sig fra et stenskred. Gave fra gbr. Ivar Hoff. (12418).

131 a. 3 kantbrudstkr. av en lav, bolleformet gryte av klebersten med tre terningformede knopper anbragt ved kanten paa den ytre side.

b. Skaftet til et skaftkar av klebersten.

c. Vævlod av klebersten.

d. 2 lange bryner av haard, kvartsitisk stenart, det ene med eggformet slit mot den ene ende, firesidet og spidst mot den anden, det andet, som er avbrutt ved midten, av den vanlige form med tyndslitt midtparti og utvidelse mot enderne.

F. tillikemed en hel del heiner, en haandkvernsten, et teksle av jern m. m. ved brytning av nyland oppe i marken c. 1 km. ovenfor Storsveet, part av Breivik, Stranden s., Leksviken pgd., Nordtrond. Fundet skriver sig utvilsomt fra en gammel hustomt, og efter traditionen skal der paa det sted, hvor sakerne blev fundet, «for den sorte dod» ha ligget en gaard. Fundet synes at bekræfte denne tradition, idet gjenstandene vistnok maa skrive sig fra den ældre middelalder. (12420).

132. Økseblad av jern av formen R. 555, men med smalere blad. I øiet rester av et træskaft. Den bakre del noget defekt. 15,5 cm. l., knapt 7 cm. bredt over eggen. F. ved nylandsbrytning paa Bratset, Rennebu s. og pgd., Sørtrønd. Nogen haug skulde der ikke ha været. (12421).

133. Pilespids av jern av formen R. 539, 12,5 cm. l. F. under nylandsbrytning paa Ronningen i Aalen, et par m. syd for den haug, hvori pilespidsen T. 12373 (no. 90 ovf.) blev fundet. (12423).

134. Liten kastespydspids av jern av formen R. 524, 13,1 cm. l. Har glodeskal og er ganske vel konservert med undtagelse av den nedre del av falen, som er endel medtat av rust. F. under nylandsbrytning c. 1 m. ost for den langhaug paa Ronningen i Aalen, hvori T. 12374, no. 91 ovf., blev fundet. Stykket laa under en asperot og antages at være fulgt med jordfylden, da denne haug i sin tid blev gjennemgravet i midten av skattegravere. Dette stykke i forbindelse med no. 91 ovf., en spyd-spids og en remspænde av jern, skulde saaledes antages at skrive sig fra samme grav, hvad der ikke er usandsynlig, da ogsaa T. 12374 a synes at ha været glodet. (12424).

135. Tveegget kniv av flint av de saakaldte «matknive», næsten ganske av form og storrelse som Aarb. f. nord. Oldk. og Hist. 1896, s. 359, fig. 36, cfr. S. Müller, Ordning, Stenalderen, fig.

153. Særdeles vakkert eksemplar, meget tyndt og med fint retoucherte egge (fig. 13). Grepet eggformet avsluttet med blanke slitmerker langs den bakre kant, hvor der antagelig har været anbragt en lign. hætte av ben som den der er avbildet i Aarb. 1896, s. 356, fig. 32. Odden er ikke helt avrundet, men egglinjerne møtes i en forøvrig litet fremtrædende spids. Bladets bredde svakt avsmalnende fra midten mot odden; nogen opskjærpning synes dog neppe at ha fundet sted. I nærheten av odden er en liten splint sprunget ut av eggen. Ved opgravningen knækkedes stykket i to dele, som dog har kunnet sammenlimes. 20,6 cm. l., størst bredde omtrent ved midten 4,2 cm. F. ved brytning av nyland paa nordsiden av den gamle eksercerplads S k e i s m o e n under S k e i, R a n e s s., S u r n a d a l p g d., N o r d m., M ø r e, efter opgivende i en dybde av c. 0,5—0,7 m. Først fandtes oddstykket, senere ved ihærdig eftersøkning ogsaa grepet. (12427).

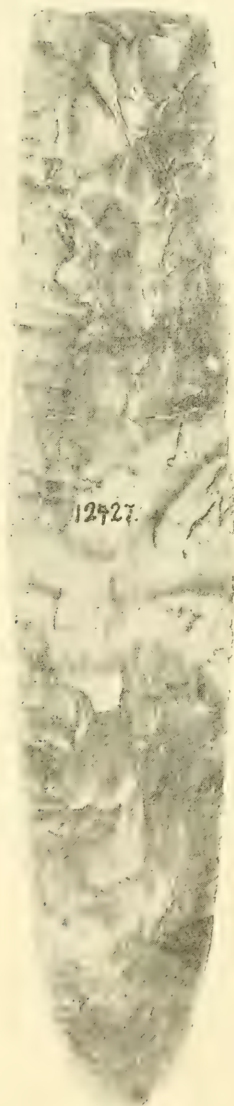


Fig. 13.
No. 135. 20.6 m. l.

136. En noget ufuldstændig p i l e s p i d s av j e r n av formen R. 540, som tilhører ældre folkevandringstid. Er fundet tillikemed et brudstk. av et endnu ikke indsendt lerkar for længere tid siden i en haug paa S y l t e b ø, E r e s f j o r d e n s., N e s s e t p g d., R o m s d., M ø r e. Det er høist sandsynlig at spidsen tilhører et tidligere i 1904 indsendt fund (T. 7390—5, VSS. 1904, 3 s. 22 f.), hvori foreligger 5 pilespidser av samme type og med samme slags rustdække. I dette fund var foruten et spandformet lerkar ogsaa endel brott av et lerkar av en anden form. (12428).

137. En liten s p a a n p i l av f l i n t, nu indfattet i en slipsnaal. Ant. fra R o m s d a l e n. (12429).

138. F i n g e r r i n g av rent g u l d, 24 karat (fig. 14). Bestaar av en rund ten, tykkest paa midten, og hvis ender er slynget om hinanden i en knute omtrent som paa armringen R. 707. Indre tverm. 1,8—1,7 cm. Vegt 7,2 gr. Maa henføres til vikingetiden. F. for c. 30 aar siden paa G j e r m u n d n e s, V e s t n e s s.

og pgd., Romsd., Møre, under gulvet til en nedrevet stuebygning. (12431).


Fig. 14.
No. 138. 1/1.

No. 136—138 er tillikemed endel saker fra efterreformatorisk tid, hvoriblandt kan nævnes et kaardehefte av jern med kurvefeste, en jordfundet sabel ant. fra c. 1600, 2 stigbøiler og et par sporer, skjænket av konsul Peter Dahll, Molde.

139. Kastespydspids av jern med svakt rygget blad omtrent av formen R. 529, men uten ornering av falen og kun 20 cm. l. F. i Rennebu, Sørtrønd., i et grustak i utmarken paa høiden op mot Nerskogen. Gave fra Knut Herremsmo. (12437).

140. Liten bredegget, tyknakket øks av brunagtig flint, nærmest av formen R. 19. Delvis slepet mot eggen, noget mere fra den ene side end fra den anden. 8,8 cm. l., 4 cm. bred over eggen, 1,4 cm. over nakken. F. paa Vasselen, Straumsneset s., Tingvoll pgd., Nordm., Møre. (12438).

DET VEGETATIVE SKUDS ANATOMISKE BYGNING HOS
PHELIPAEA LANUGINOSA C. A. MEYER

AV

HENRIK PRINTZ

MED 4 PLANCHER OG 31 TEKSTFIGURER
(MIT DEUTSCHEM RESUMÉ)

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1921. Nr. 2

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1922

Blandt det spiritusmateriale av karplanter som jeg indsamlet sommeren 1914 i Syd-Sibirien og i Urjankailandet, fandtes ogsaa endel eksemplarer av den parasitisk levende orobanchacé *Phelipaea lanuginosa* C. A. Meyer.

Av orobanchaceerne har tidligere flere slegter og arter været anatomisk undersøkt. Jeg nævner fra den senere tid forskjellige arter av slegtene *Lathraea* og *Orobanche* av M. Hovelacque[1]), A. Chatin[2]) har undersøkt arter av *Orobanche, Phelipaea, Epiphegus, Conopholis, Anoplantus, Clandestina, Lathraea, Boschniakia, Aeginetia* og *Hyobanche* og W. C. Worsdell[3]) 3 arter av *Christisonia*. Deres bygning og særlig deres utvikling er studert av L. Koch[4]). Hvad orobanchaceernes anatomi angaar, findes en fuldstændig litteraturoversigt i H. Solereder, Systematische Anatomie der Dicotyledonen, Stuttgart 1899 og Ergänzungsband, Stuttgart 1908.

Imidlertid har *Phelipaea lanuginosa* hittil ikke været anatomisk studert, og da den ved en forelobig gjennemgaaelse viste mange interessante træk i sin bygning — delvis avvikende fra de anatomiske forhold der har været kjendt hos de ovrige orobanchaceer — har jeg underkastet den en nøiere anatomisk undersøkelse.

Hvad de undersokte eksemplarer angaar, saa har jeg kun hat til raadighet planter paa omtrent samme alderstrin, forholdsvis unge eksemplarer i knop og i tidlig blomstring, indsamlet i sidste halvdel av juni paa de torre devoniske sandstensklipper omkring Abakanflodens nedre del. Ældre eksemplarer i frugt var paa den tid ikke at finde her.

I exomorf henseende stemmer *Phelipaea lanuginosa* ganske med den almindelige *Orobanche*-type. Stængelen er i almindelighet 15—20 cm. lang og ender optil med en temmelig riktblomstret, alsidig axformet blomsterstand. I næsten hele sin længde er stængelen omtrent jevntyk, opad blir den efterhvert litt tyndere, og i det aller nederste underjordiske parti er den gjerne mer eller mindre knoldformig opsvulmet. Fra denne opsvulmnings nedre halvdel utgaar de talrike korte, jevntykke rotter, der bugter sig mellem

[1]) Appareil Veget. des Bignoniacees etc. 1888.
[2]) Anat. Comp. des Veget. Pl. Paras. 1892.
[3]) *Christisonia*, in Ann. of Bot. 1895.
[4]) Entwicklungsgesch. d. Orobanchaceen, 1887.

hverandre til et tæt knippe. Spredt over hele stængelen, ogsaa paa det nederste opsvulmede parti, findes temmelig tætsittende skjælformede blade.

Plantens farve er gulbrun, klorophyll mangler fuldstændig, og den er saaledes helt og holdent henvist til et parasitisk levevis, som rotsnylter paa andre planter; paa Abakansteppen synes dette hovedsagelig at være *Thymus Serpyllum*.

Plantens naturlige voksested paa Abakansteppen var de torre og om dagen overordentlig sterkt ophetede devoniske sandstensklipper. I avsatser og paa skrænter, der ikke var for bratte, og hvor det ved forvitringen dannede temmelig grovkornede grus blev liggende, vokste *Phelipaea* sammen med et faatal andre utpræget xerophilt byggede planter, der her dannet en meget glisen vegetation.[1]) Stængelens nedre halvdel er i almindelighet skjult i jorden og kun den blomsterbærende halvdel raker op over jordoverflaten. De overste og yngste deler av planten er beklædt med lange, hvite haar, der danner et tæt, filtet belæg; nedover stængelen blir denne haarklædning efterhvert tyndere og tyndere, og mangler helt paa plantens nedre og underjordiske deler, der saaledes er ganske glatte.

STÆNGELENS BYGNING.

Et tversnit av en ung, blomstrende, overjordisk stængel er i omkreds uregelmæssig rundagtig-elliptisk, ofte litt kantet (fig. 1); diameteren vil i almindelighet være omkring 0,5 cm. Ytterst finder man en enlaget e p i d e r m i s, indenfor følger et b a r k l a g, en kreds indbyrdes frie k a r s t r e n g e r, adskilt ved marvstraaler og inderst en central m a r v. Særlig i stængelens overste og yngste partier, hvor de skjælformede blade kan sitte noksaa tæt, er tversnittet ofte meget uregelmæssig paa grund av den nedlopende bladbasis, der vil danne ribber paa stængelen. (Fig. 2).

E p i d e r m i s. Set fra flaten bestaar epidermis paa en ung o v e r j o r d i s k stængel av tyndvæggede, lange, jevnbrede celler, der er ordnet i regelmæssige længderækker. De enkelte celler er omtrent 25—25 μ brede, men varierer forovrig mellem 14—30 μ, og deres længde er i alm. 4—8 gange bredden. (Fig. 3). Epidermiscellenes længdevægger er indbyrdes omtrent parallele; tvervæggene staar ofte vinkelret paa længderetningen, eller de danner mer eller mindre skjæve vinkler, hvorved epidermiscellene tildels blir noget tilspidsede i endene. Temmelig hyppig avbrytes de regelmæssige cellerækker av spalteaapninger, eller av celler der danner basaldelen

[1]) Om vegetationsforholdene her se: H. Printz, The Vegetation of the Siberian-Mongolian Frontiers, p. 25, Trondhjem 1921.

for trichomer. Disse basalceller er ovale eller omtrent kredsrunde, og ligger alm. enkeltvis eller sjeldnere 2—3—4 sammen i grupper. Haarenes basale del er saaledes i alm. en enkelt tøndeformet celle, men undertiden dannes basaldelen av 2—3 eller 4 celler i tykkelse. Av størrelse er basalcellene temmelig varierende, fra epidermiscellenes bredde og indtil det dobbelte. De synes ofte at være litt mere tykvægget end selve epidermiscellene. Det er bemerkelsesværdig at kjertelhaar, som omtales hos alle hittil beskrevne *Orobanche-* og *Phelipaea*-arter, totalt mangler hos denne art.

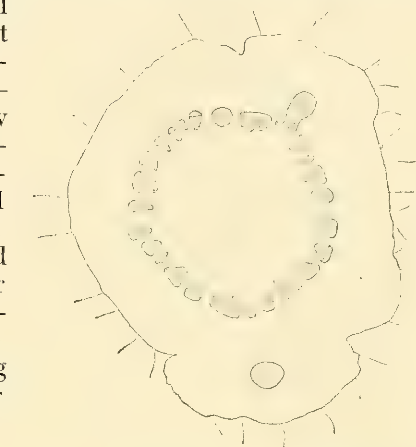


Fig 1. Tversnit av en blomstrende overjordisk stængel. (10/1).

Nedover paa de tykkere deler av stængelen blir epidermiscellene efterhvert kortere i forhold til længden, vanlig kun 2—3 ganger længere end brede. Cellebredden er her, svarende til den litt større diameter av stængelen, ogsaa noget bredere, gjennemsnitlig 25—30 μ, og som i stængelens øvre deler, ligger ogsaa her cellene i regelmæssige længderækker.



Fig. 2. Tversnit av den aller øverste del av stængelen, hvor bladene sitter temmelig tæt. Snittets omkreds meget uregelmæssig, med tykke ribber, der dannes av de nedløpende blade. (10/1).

Paa den underjordiske stængeldel mangler trichomerne fuldstændig; derimot er dennes øvre 2—3 cm. forsynt med spalteaapninger, og disse synes endog i dette parti umiddelbart under jordoverflaten at ha et maximum av antal og være vel utviklet. (Fig. 4). Disse underjordiske spalteaapninger vil ogsaa sikkert her kunne fungere tilfredsstillende, idet den luftmængde som findes i mellemrummene mellem det størstenede grus hvor planten vokser, visselig er fuldt tilstrækkelig til at underholde aandedrættet og besørge den nødvendige transpiration. De ligger ogsaa her vel beskyttet av et naturlig vindstille rum, og dette vil yde planten samme fordeler som det der hos andre planter under lignende ekstremt tørre forhold, ofte findes

utviklet i form av gruber i epidermis, sammenrulling av bladene eller paa andre maater.

Spalteaapningscellene er de eneste i epidermis som indeholder stivelse. De mangler, som plantens celler forovrig, fuldstændig klorophyll, men har leukoplaster, hvilke ikke kan paavises i de ovrige epidermisceller. Videre nedover den underjordiske stængel blir epidermiscellene kortere og bredere, likesom den regelmæssige anordning i længderækker blir mindre fremtrædende. Spalteaapningene blir efterhvert færre og færre og forsvinder tilslut, om der end hist og her findes enkelte celler der paa grund av sin form muligens kan tydes som rudimentære spalteaapninger. Saaledes mister epidermis litt efter litt sit regelmæssige præg, og paa det nederste knoldformige parti er den dannet av jevnstore, temmelig uregelmæssige isodiametriske, 4—6-kantede celler med en gjennemsnitlig diameter av 27—40 μ. Efter cellevæggenes tykkelse, farve og anordning vil man kunne se at cellene her har hat hyppige uregelmæssige, sekundære delinger, rimeligvis for at kunne holde skridt med den tildels meget betydelige sekundære tykkelsestilvekst som finder sted i denne del av stængelen. Den regelmæssige bygning av epidermis, som findes høiere oppe i stængelen, og som sandsynligvis ogsaa findes i dette parti paa ganske unge, endnu ei helt utvoksede stængler, er omtrent forsvundet. Her mangler ogsaa spalteaapninger fuldstændig. (Fig. 5).

Fig. 3. Flatesnit av epidermis paa en blomstrende overjordisk stængel. De regelmæssige cellerækker avbrytes av spalteaapninger og basalceller for trichomerne. ($^{183}/_{1}$).

Paa et tversnit sees epidermis at danne et enkelt lag temmelig jevnstore 4—5 kantede celler, som, hvad storrelsen angaar, i almindelighet ikke adskiller sig synderlig fra de tilstotende celler i barken. (Tab. I, fig. 1). Deres yttervægger viser sig gjerne at være svakt

opblaast, og er kun ubetydelig fortykket og dækket av en meget tynd kutikula, der forst blir synlig efter at være behandlet med de specifike reagenser. Epidermiscellenes radiale diameter er tem-

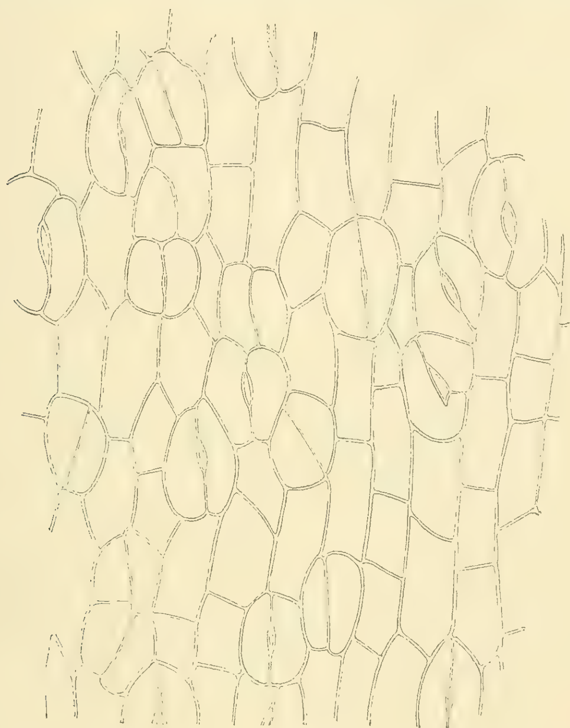


Fig. 4. Flatesnit av epidermis paa den øverste del av den underjordiske stængel med talrike spalteaapninger paa forskjellige utviklingstrin. ($^{260}/_{1}$).

melig konstant, gjennemsnitlig 25—30 μ, saavel paa yngre som paa ældre stængler. Den tangentiale diameter er paa et snit mere vekslende, snart smalere, snart bredere eftersom snittet har berørt cellenes midtparti eller nærmere enderne, hvor de ofte, paa grund av de skjæve tvervægger, er tilspidset. Likesom hos de tidligere beskrevne orobanchaceer findes det ogsaa i væggene hos denne art talrike storre og mindre uregelmæssig beliggende porer, som forbinder epidermiscellene indbyrdes og som ogsaa sætter dem i forbindelse med den underliggende bark.

Det er en selvfolge at denne plante, som lever paa ekstremt tørre lokaliteter, trænger en særlig beskyttelse mot den sterke fordampning, skjønt epidermis og kutikula, som det vil fremgaa av det

foregaaende, her — likesaa lite som hos andre orobanchaceer — viser nogen specielle bygningsforhold der synes at være egnet til at kunne forhindre en altfor sterk transpiration. Det er neppe tvil



Fig. 5. Flatesnit av epidermis fra stængelens nedre opsvulmede parti. ($^{183}/_{1}$).

om at de øvre og yngste deler av planten har en ganske effektiv beskyttelse i den tætte haarbedækning. Disse haar har imidlertid kun en meget begrænset levetid, idet de temmelig hurtig visner og falder av, hvorved planten berøves dette beskyttende dække. Tar man nu med smaa mellemrum tversnit av stængelen i den zone hvor haarene fældes, vil man bemerke at planten opnaar en meget effektiv beskyttelse mot fordampningen derved at epidermiscellene efterhvert torker ut og forkorkes. Denne destruktion er ikke indskrænket til selve epidermislaget alene, men skrider efterhvert indover til ogsaa at omfatte barkens ytterste cellelag — paa litt ældre deler like indtil 6—8 cellelag indover. Paa denne maate omgis planten av et beskyttende korklag, der er dannet ved en fremadskridende sekundær forkorkning av epidermiscellene og de ytterste cellelag av den indenforliggende bark. Da planten kun har en meget begrænset levetid og ikke vokser yderligere i tykkelse,

ihvertfald ikke i disse overjordiske deler, er phellogen helt overflodig og findes heller ikke utviklet hos *Phelipaea lanuginosa* likesaa lite som hos andre orobanchaceer. Et egte korkvæv i anatomisk henseende er dette saaledes ikke hverken strukturelt eller efter sin oprindelse. Suberin paavises med lethet i cellevæggene, og i fysiologisk henseende er dette lag uten tvil av stor betydning for nedsættelsen av fordampningen.

Jeg har ogsaa iagttat at yttervæggene i epidermiscellene (tab. I, fig. 2) kan være mer eller mindre sterkt fortykket og kutinisert. Undertiden sees dette som et sammenhængende kutinisert skikt utenpaa det netop omtalte forkorkede lag, medens det hos andre eksemplarer helt mangler og ikke synes at ha været utviklet i det hele tat. Dette kutikularlag maa naturligvis være dannet av de levende epidermisceller, men synes kun at være av betydning som transpirationshemmende dække en kortere tid, idet planten meget tidlig opnaar en endnu mere effektiv beskyttelse ved den nævnte forkorkning av de ytre cellelag i epidermis og bark. I mange tilfælder synes folgelig denne forkorkningsproces at ha indtraadt endnu for fortykkelsene av epidermiscellene har fundet sted; ihvertfald mangler ofte kutikularlaget helt. Ved disse forandringer i epidermis — hvis opgave utvilsomt maa være at nedsætte transpirationen — er der saaledes i nogen grad plads for individuelle variationer. De synes at være fremkaldt eller ihvertfald at staa i forbindelse med de ytre forhold paa en saadan maate at de transpirationshemmende forandringer indtrær efter plantens behov, og hvor dette behov mangler, foregaar der ingen forandringer. Dette fremgaar tydelig derav at under de skjælformede og tiltrykte blade, likesom paa disses morfologiske overside, hvor epidermis allikevel er beskyttet mot uttorring, spores ingen saadanne forandringer, og epidermis beholder her altid sit oprindelige utseende. Det holder sig levende, med tynde cellevægger, likesom ogsaa behaaringen her er vedvarende efter at trichomerne er faldt bort paa de omkringliggende og ubeskyttede deler av stængelen.

Kutikularlaget gir, ihvertfald i de overjordiske plantedeler, indtryk av — naar det i det hele tat blir utviklet — kun at repræsentere et overgangsstadium som transpirationshemmende dække. Paa de underjordiske organer derimot, hvor behovet for transpirationsbeskyttelse maa antages at være meget ringere, finder man i almindelighet altid et vel utviklet kutikularlag, medens den ekstreme transpirationsbeskyttelse som en forkorkning av epidermis og bark vil yde, her, som overflodig, helt uteblir. Det er ikke usandsynlig at det kan være en sammenhæng mellem odelæggelsen og forkorkningen av epidermis paa den overjordiske stamme og det forholdsvis store antal spalteaapninger som findes paa den underjordiske del, og som jeg nærmere har omtalt side 5. Det er saaledes en forskjel paa bygningen av epidermis paa de overjordiske og de under-

jordiske stængelstykker, en forskjel som ogsaa gjenfindes i bygningen av undersidens epidermis paa de tilsvarende blade.

Barken, der følger umiddelbart under epidermis, danner en temmelig mægtig zone med en tykkelse av henimot halvdelen av stængelens radius. (Tab. I, fig. 1). Den bestaar av 20—30 lag av temmelig ensartede parenkymatiske celler med relativt tynde vægger. Et tversnit viser at de ytterste er mindst og av omtrent samme størrelse som epidermiscellene, altsaa 25—30 μ i diameter, men de skiller sig allikevel ut fra epidermis ved sin mere avrundede form, hvorved der dannes talrike større og mindre 3-mangekantede intercellularrum. Indover øker barkens celler jevnt i størrelse og naar henimot midten av barken en diameter av 50—60 μ, og her findes ogsaa de største og fleste intercellularrum. Henimot karstrengene avtar igjen barkens celler efterhvert i størrelse, og paa et tversnit vil de vise sig at gaa jevnt over i karstrengenes væv. Nogen styrkeskede med fortykkede tangentiale vægger, saadan som det beskrives hos mange andre orobanchaceer, har jeg ikke kunnet paavise hos *Phelipaea lanuginosa*.

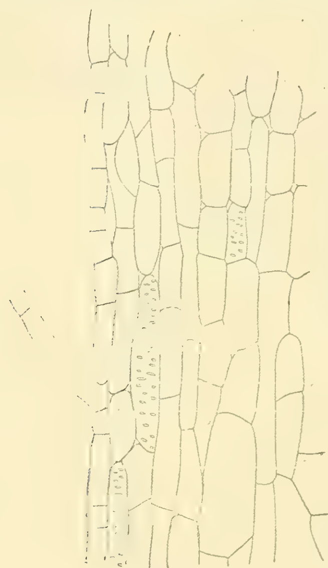


Fig. 6. Længdesnit av epidermis og de ytre deler av barken i en ung overjordisk stængel. (105/1).

Et radialt længdesnit av barken (fig. 6) viser at denne dannes av jevnbrede, rektangulære celler, der er 2—4, sjelden indtil 6 ganger, længere end brede. Deres længdevægger er parallele med stængelens længdeakse og har omtrent vinkelrette tværvægger. De danner saaledes forholdsvis regelmæssige vertikale længderækker. I cellevæggene er der talrike ovale eller spalteformige porer, hvis længste akse er stillet omtrent lodret paa cellens længderetning. Barkcellene er i almindelighet meget rike paa stivelse; særlig i den underjordiske knoldformige del av stængelen kan barken fungere som et virkelig magasineringsvæv. I almindelighet er de inderste barkceller, nærmest karstrengene, de rikeste. Desuten skal bemerkes at barkens cellevægger temmelig hyppig er impregnert med garvestoffer, likesom der spredt i barken findes isolerede celler opfyldt med garvestoffer. Derimot har jeg aldrig kunnet paavise kalcium-oxalat.

Indenfor barklaget ligger karstrengene ordnet i en kreds og indbyrdes adskilt av marvstraaler. Antallet av karstrenger veksler i de forskjellige stængler og ogsaa i de forskjellige deler av en og

samme stængel. Talrikst er de i stængelens øvre deler, hvor antallet kan være ca. 30 eller endog flere. Længer nede i stængelen smelter de hyppig sammen to og to, hvorved der opstaar større og bredere karstrenger, men følgelig et færre antal frie karstrenger. Mellemrummet mellem de enkelte karstrenger indtas av primære marvstraaler, hvis celler saavel i form som størrelse temmelig nøie stemmer overens med de tilstøtende i barken og i marven. Marvstraalene er gjennemgaaende temmelig smale, i almindelighet kun faa cellelag brede. I ældre stængler, hvor karstrengene ved kambiets tilvekst tiltar i tykkelse, blir marvstraalene mer eller mindre radialt strukket og tangentialt sammentrykt.

Et tversnit viser at de enkelte karstrenger er temmelig forskjellige i størrelse og form. Hyppigst er de i tversnit mer eller mindre eggformet, enkelte er bredere med flere marvkroner og viser sig i hele sin bygning at bestaa av to eller flere sammensmeltede karstrenger. Andre er ganske smaa og ligger ofte sammen to og to. Dette er de laterale deler av en karstreng, hvorfra der er avsnort en bladsporstreng. Karstrengene er av en aapen kollateral type. Deres ytterste del indtas av leptomdelen, der hovedsagelig bestaar av jevnstore og meget tyndvæggede, trange kambiformceller og leptomparenkym, medens virkelige silrør og anneksceller kun forekommer meget sparsomt — om de i det hele tat findes typisk utviklet hos denne art. Tvermaalet av kambiform- og leptomparenkymcellene er gjennemsnitlig 12—15 μ. Hadromdelen utgjøres av erstatningsceller og vedparenkym med kar, der ligger spredt eller to — flere sammen i bundter. Karrenes tversnit er 4—5—6-kantet, og skiller sig paa et tversnit fra erstatningscellene ved sine sterkt fortykkede og fortræede vægger. Paa tversnittet viser ofte karrene sig at være avrundet i hjørnene, og hvor flere kar støter op til hverandre, opstaar der paa denne maate smaa intercellularrum, hvad der ellers ikke findes i karstrengenes væv.

Mellem bløtbasten og veddelen vil der allerede paa et meget tidlig stadium dannes et kambium. Som regel er dette kambium ikke særlig tydelig og danner ofte ikke engang nogen sammenhængende zone tvers gjennem karstrengene. Det gir sig i almindelighet kun tilkjende som enkelte spredte, omtrent parallele, tangentiale, tynde tvervægger hist og her i overgangszonen mellem leptom og hadromdelen. Paa litt tykkere snit vil man allerede ved en meget svak forstørrelse kunne bemerke dette kambium som en lysere zone der adskiller karstrengenes bløtbast og veddel. Interfascikulært kambium dannes dog aldrig. Ved det fascikulære kambiums delinger blir marvstraalene strukket i radial retning for at kunne holde skridt med karstrengenes volumforøkelse. Fig. 7 viser et tversnit av en karstreng fra en ung blomstrende stængel. Inderst i veddelen vil man kunne iagtta vasalprimanerne; de er trange spiralkar med meget steile vindinger og er tildels sammentrykt av det omliggende

væv. De yngre kar har gjerne et videre lumen og tættere vindinger. Karrenes vægger er sterkt fortykket og fortræet. De oploses ikke ved behandling med konc. svovlsyre og farves gullig med chlorzinkjod

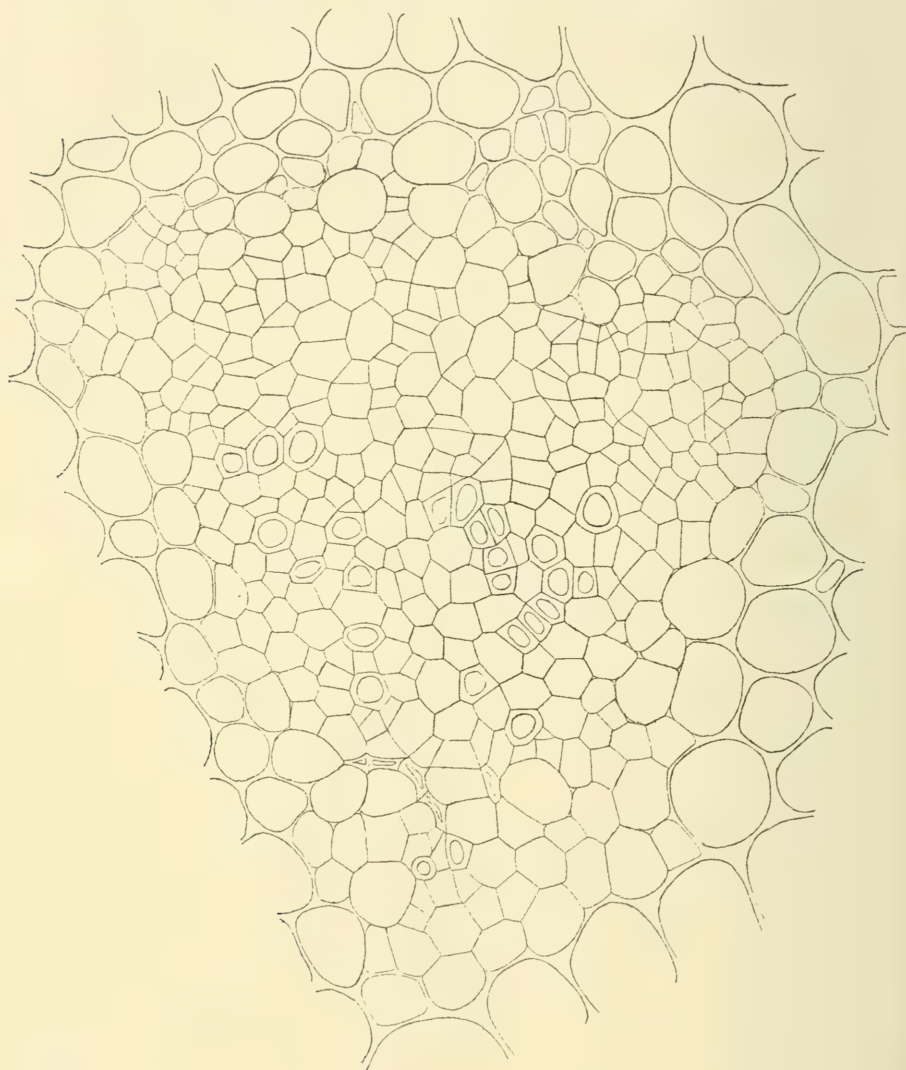


Fig. 7. Tversnit av karstreng i en ung overjordisk stængel. ($^{366}/_{1}$).

og smukt rod med phloroglucin-saltsyre. Paa mikrotomsnit har dobbeltfarvning med Delafields hämatoxylin og methylgrønt i almindelighet git smukke resultater. Med de nævnte reagenser og

farvestoffer faar ofte vasalprimanerne en litt anden farvenuance end de sekundære kar, og disse er derfor let at adskille. I karstrengenes ytterste del forekommer cibralprimaner der ofte kan være mer eller mindre sammentrykte, og tildels ha brunlige vægger. Ved behandling med vanlig oplosning av ferrichlorid faaes i dem hyppig morkeblaa eller gronlige utfældninger som tegn paa at de indeholder garvestof. Disse cellers indre kan ofte være helt opfyldt med brunlig garvestof, saadan at karstrengene undertiden er omgit av en hel garvestofskede. Kambiet utfolder imidlertid sjelden nogen livligere virksomhet, og de sekundært dannede deler, der i sin bygning ikke adskiller sig fra de prokambiale, opnaar saaledes vanligvis ikke nogen særlig stor mægtighet. Som folge av de temmelig uregelmæssige delinger i dette kambium blir de nydannede deler ogsaa temmelig uregelmæssig beliggende og er hyppig vanskelig at adskilte fra de primære deler.

Undertiden kan kambiet hos *Phelipaea lanuginosa* dog utvikle sig til en virkelig sammenhængende zone tvers over hele karstrengen, og ved mere regelmæssige delinger danne sekundær bast og sekundær ved i regelmæssige radiale rækker. Dette synes dog at være undtagelser. Saalænge de sekundære deler av karstrengene ikke opnaar nogen særlig stor mægtighet, vil barkcellene kun strækkes svakt i tangential retning. Naar derimot kambiets virksomhet virkelig forer til en mere betragtelig volumforokelse, vil barkens celler undertiden deles ved radiale vægger.

Tab. II, fig. 7 viser et radialt længdesnit gjennem hadromdelen av karstreng i en ung stængel; man ser hvorledes marvens brede og forholdsvis korte parenkymceller med intercellularrum jevnt gaar over i karstrengenes erstatningsceller. Snittet viser ogsaa en vasalpriman med steile tildels sonderrevne vindinger.

Der er saaledes ingen skarp grænse mellem karstrengenes elementer og de tilstotende i marv og bark. Parenkymcellene i barken og marven blir henimot karstrengene efterhvert smalere og smalere og vil paa et tversnit vise sig jevnt at gaa over i karstrengenes væv. Paa et længdesnit vil man kunne iagtta hvorledes tvervæggene, der i marv og bark er omtrent vinkelrette paa cellens længderetning, blir mere og mere skjæve og jevnt gaar over til erstatningsceller og kambiformceller, eventuelt ogsaa vedparenkymceller.

Stængelens centrale deler indenfor karstrengene indtas av en m a r v hvis mægtighet er meget varierende. I almindelighet er marvens radius omtrent lik barkens tykkelse. Dens mægtighet langs en diameter vil omtrent tælle 35—40 cellelag. Marvcellene er temmelig jevnstore, svakt tiltagende i storrelse indover mot centrum, hvor man finder de storste celler med en diameter av 60—80 μ; de er saaledes gjennemsnitlig noget storre end barkcellene og deres vægger som regel litt tyndere. Likesom i barken

er cellevæggene rikelig forsynt med porer. Mellem de avrundede celler findes storre og mindre 3—4—5 kantede intercellularrum. Cellevæggene gir tydelige cellulosereaktioner. I et par av de ældste undersokte stængler har jeg fundet at marven i midten begyndte at spaltes og danne en central marvhule. Ogsaa marven fungerer som oplagsvæv for stivelse, særlig er de ytterste celler, nærmest karstrengene, ofte helt opfyldt med stivelseskorn. Krystaller eller krystalloïder forekommer ikke i marven hos *Phelipaea lanuginosa*.

Stivelseskornene hos denne plante er omtrent kuglerunde eller bredt eggformet — elliptiske. De forekommer almindeligst som enkelte korn, men ogsaa enkelt sammensatte stivelseskorn, med 2—3 delkorn, kan findes. En centralspalte er let synlig. Denne er i optisk tversnit trang spalteformig, undertiden forgrenet. Av storrelse varierer stivelseskornene temmelig meget. De opnaar indtil 20—25 μ i længde og 15—20 μ i bredde. Hovedmassen av kornene har en diameter mellem 12—17 μ.

Den nedre del av stængelen er, som tidligere nævnt, mere eller mindre opsvulmet. Storrelsen og formen av denne opsvulmning er meget varierende hos de forskjellige eksemplarer, enkelte har sit nedre parti opsvulmet til 2—3 ganger det normale stængeltversnit. Stængelen kan enten tilta jevnt nedover og litt efter litt gaa over i knolden, eller denne kan være pludselig og skarpt avsat fra den ovenfor temmelig jevnbrede stængel. En serie tversnit vil vise at den okede tykkelsestilvekst hovedsagelig skyldes tiltagende mægtighet av marven, og kun for en mindre del en forokelse av barklagets tykkelse. (Tab. I, fig. 4). Denne nedre opsvulmning av marven kunde tænkes at skyldes enten en volum- eller en antalsforokelse av cellene i dette parti, eller ogsaa begge deler i forening. Tversnittene viser at opsvulmningen for den aller væsentligste del beror paa en volumforokelse av cellene, og ikke, eller ihvertfald kun ganske ubetydelig, paa en forokelse av deres antal. Som i stængelens ovre deler er marvcellene i knolden mere tyndvægget end barkcellerne. Deres diameter er vanlig omtrent det dobbelte av hvad de opnaar i de ovre partier, mellem 100—150 μ, og barklagets celler omkring 80—90 μ i diameter.

Barkcellenes vægger i dette nedre parti er gjennemgaaende noget forkorket, men ikke paa langt nær i saa hoi grad som i den overjordiske stængel. De antar saaledes en gulagtig farve med Na OH, farves svakt rodlig med Sudan III, mork med $Os\ O_4$ og er temmelig resistent mot konc. $H_2\ SO_4$. Disse to sidste reaktioner kan muligens ogsaa skyldes den temmelig store mængde garvestof, der findes i disse cellevægger, og som ogsaa kan paavises i marven.

Ogsaa hvad angaar karstrengene og deres forlop i dette nedre parti, er der forskjellige ting at bemerke. Henimot dette nedre parti smelter flere og flere karstrenger sammen indbyrdes og danner et forholdsvis mindre antal, men til gjengjæld meget bredere kar-

strenger. Dette er saaledes rent det motsatte av hvad Hovelacque meddeler om *Orobanche epithymum*, l. c. p. 567, hvor antallet av karstrenger netop angives at være større i den nedre del. Den sekundære tilvekst av kambiet kan her ofte være ret betydelig, og

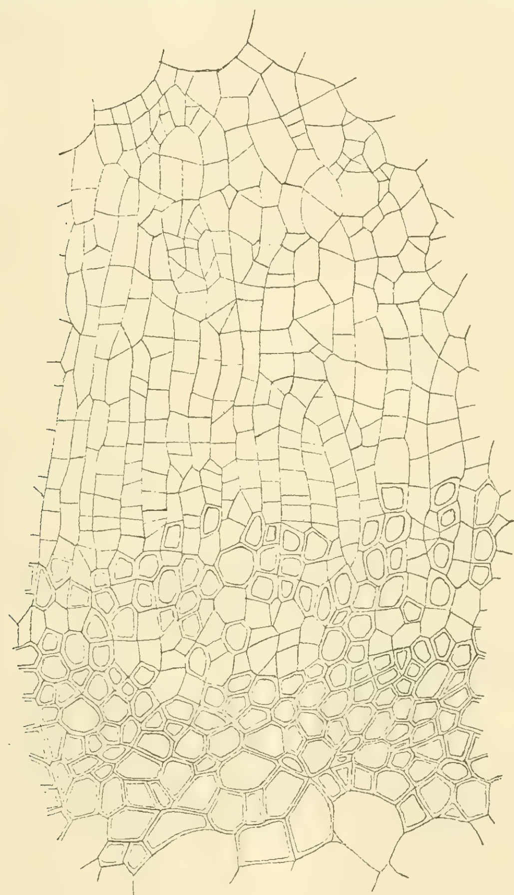


Fig. 8. Tversnit gjennem en del av en karstreng i stængelens nederste opsvulmede parti. De sekundære deler — særlig leptomdelen — har naadd en forholdsvis stor mægtighet. Marvens ytterste og karstrengens inderste elementer har sekundært fortykkede cellevægger. ($^{183}/_{1}$).

det er som regel leptomdelen som faar den forholdsvis største forøkelse. Fig. 8 viser en mindre del av et snit gjennem en av de bredere karstrenger. Medens den sekundære veddel er av mindre mægtighet, har den sekundære bastdel, som det vil sees paa fig. 8, antat relativt større dimensioner. En yderligere forøkelse opnaar

bastdelen ogsaa derved at karstrengen efterhvert blir sterkt krummet, idet bastdelen utvider sig og omfatter veddelen halvcirkelformig eller vifteformig, undertiden saa meget at karstrengene kan bli næsten koncentrisk bygget. Denne forokelse av bastdelen kan stundom anta en saadan mægtighet at veddelen blir reducert til forholdsvis mindre isolerede partier paa undersiden av denne mægtige leptomdel, som næsten helt kan omgi veddelen. Særlig i dette nedre parti av stængelen kan leptomdelene være sterkt opfyldt av brunlige garvestoffer, saadan at de i virkeligheten danner mægtige garvestofbeholdere. Et radialt længdesnit gjennem en saadan garvestofholdig leptomstreng — avbildet fig. 11 — vil vise at hovedmassen av cellene bestaar av ganske tyndvæggede og korte, næsten isodiametriske leptomparenkymceller. Disse er dannet, som figuren viser, ved en række horizontale delinger av de ved kambiets virksomhet fremkomne celler og har en relativt stor og let synlig cellekjerne. Disse celler er helt opfyldt med garvestoffer. Denne garvestofskede sender ogsaa ofte forgreninger ut i det omgivne barklag, likesom enkelte celler, eller hele cellekomplekser, opfyldt med brunlig garvestof, ligger spredt omkring i dette nedre opsvulmede partis marv og bark. Paa figur 10 er indtegnet nogen mørkere garvestofbeholdere i marven. De garvestofførende beholdere som staar i forbindelse med leptomet, angis i almindelighet i litteraturen at være lange celleelementer; det er derfor bemerkelsesværdig at de garvestofførende væv hos *Phelipaea lanuginosa* dannes av meget korte, omtrent isodiametriske celler, hvilket tydelig



Fig. 9. Tversnit gjennem den øverste del av stængelens opsvulmning. Karstrengene begynder at anta et vifteformig utseende i tversnit. Øverst tilvenstre begynder en bladsporstreng at avsnøres. (4,5/1).

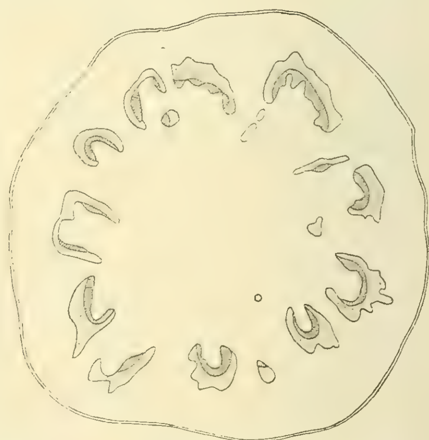


Fig. 10. Tversnit omtrent gjennem midten av stængelens nedre opsvulmning. Vifteformig krummede karstrenger med den mægtige leptomdel der er garvestofførende. Garvestofførende idioblaster sees ogsaa som mindre isolerede partier i marven. Leptomdelen er prikket, veddelen er skraffert. (4,5/1).

fremgaar av nedenstaaende fig. 11, der er et radialt længdesnit gjennem leptomdelen. Til hoire paa figuren sees endel kambiumceller.

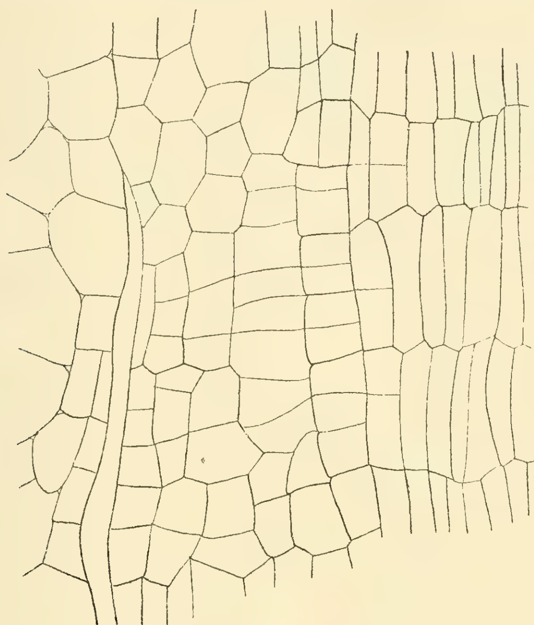


Fig. 11. Radialt længdesnit gjennem kambium og sekundært leptom i stængelens nederste opsvulmning. (183/1).

Som det vil fremgaa av foregaaende skildring av de unge stænglers bygning, findes der i disse intet særskilt utviklet styrkevæv. I ældre eksemplarer vil der dog i dette forhold kunne indtræde visse forandringer, idet der nemlig kan utvikles virkelige mekaniske celler i stængelen derved at væggene i veddelens erstatningsceller og vedparenkymceller ved en sekundær sklerose efterhvert blir fortykket og fortræet. Med reagenser og farvestoffer som chlorzinkjod, phloroglucin-saltsyre, safranin, methylgront o. a. vil disse cellevægger anta noiagtig samme farve som karrene, og da disse celler samtidig, som tidligere nævnt, i tversnit har samme diameter og det samme polygonale utseende forovrig, vil disse fortykkede celler paa et saadant snit kun vanskelig skilles fra de trakeale elementer. (Tab. I, fig. 3).

Denne omdannelse av de oprindelige tyndvæggede celler til mekaniske elementer kan i de forskjellige stængler opnaa en hoist ulike mægtighet. Den mangler i almindelighet i de unge stængler, hos andre omfatter den kun enkelte spredte erstatningsceller og parenkymceller, eller, gjennem alle overganger, ogsaa samtlige ele-

menter i hadromdelen, som i sidste tilfælde saaledes helt vil være opbygget av tykvæggede celler. Tab. II, fig. 8 forestiller et radialt længdesnit gjennem hadromdelen i en saadan karstreng. De mekaniske celler er 8—12 ganger længere end brede, jevnbrede med vinkelrette eller skjæve tvervægger, hvorved deres ender blir mere tilspidset. Baade tver- og længdevæggene, saavel de radiale som de tangentiale, er rikelig forsynt med langstrakte ofte litt krumme spalteformige porer, der er skjævtstillet i forhold til cellens længdeakse. Det protoplasmatiske indhold, der kan paavises i disse celler som unge, medens de endnu er tyndvæggede, forsvinder her i almindelighet, og de gaar saaledes fuldstændig over til at bli mekaniske elementer. Denne process er saaledes helt og holdent en sekundær sklerose av de allerede dannede celler, som uforandret beholder sin form.

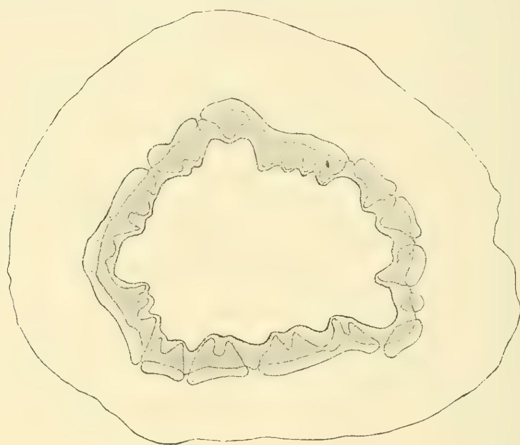


Fig. 12. Skematisk tversnit av en stængels nedre del hvor veddelen, marvstraaler og tilliggende deler av marvens celler er fortykket (lyst skraffert) og danner en sammenhængende sklerenkymring indenfor kambiet. ($^{10}/_{1}$).

Dette fremgaar tydelig ved en sammenligning mellem figurene 7 og 8 tab. II, der begge forestiller radiale længdesnit gjennem 2 forskjellige karstrengers hadromdeler, forstorret henholdsvis 183 og 560 ganger. Paa figur 7 sees tilvenstre de ytterste celler av marven og overst til hoire paa samme figur nogen celler av kambiumzonen.

Denne sklerose av hadromdelens elementer kan undertiden sees at utbrede sig til ogsaa at omfatte en storre eller mindre del av de ytterste marvceller og marvstraalecellene. Ikke sjelden er der saaledes indenfor kambiet dannet en sammenhængende sklerenkymring, idet væggene foruten i veddelens elementer ogsaa i de mellemliggende marvstraaleceller, samt undertiden nogen av de ytterste marvceller, er fortykket og fortræet.

Fig. 3, tab. I, viser et tversnit av en karstreng hvor veddelen, saavel de primære som sekundære deler samt marvstraaler og tilliggende væv av marven har fortykkede cellevægger, saaledes at der dannes en sammenhængende sklerenkymring indenfor kambiet. Selve karstrengenes elementer kan her tydelig skilles fra de øvrige ved sit polyonale tversnit uten intercellularrum og ved den mindre diameter, mens marvens og marvstraalenes celler er større, rundere og med intercellularrum mellem de enkelte celler. Forandringene fremgaar tydelig om man sammenligner den nævnte figur 3, tab. I med tekstfig. 7. Fig. 12 er en skematisert figur av en saadan stængels nedre del, hvor der umiddelbart indenfor kambiet er dannet en sammenhængende cylinder av mekaniske celler. De mekaniske celler er skaffert, veddelens mørkere, de tilstøtende av marvstraaler og marv lysere. Bløtbasten, der ligger utenfor, er prikket. Det synes derimot at høre til sjeldenhetene at ogsaa barkens celler paa samme maate omdannes til mekaniske celler. Kun i en enkelt av de mig undersøkte stængler, fandt jeg at denne sklerenkymring ogsaa omfattet de inderste barkceller saaledes at karstrengene helt blev indesluttet i en cylinder dannet av mekaniske elementer. Fig. 13. Ved behandling av et saadant tversnit med phloroglucinsaltsyre viser det sig at alle elementer i denne ring, undtagen karstrengenes leptomdeler, var fortræet og farvedes røde. Leptomdelene har beholdt sine tynde vægger, og viser tydelig cellulosereaktion. Det er som regel en forholdsvis skarp og tydelig overgang mellem de celler som er fortræet og de øvrige, og paa et tversnit der behandles med de specielle reagenser, f. eks. med phloroglucin-saltsyre, vil man allerede med blotte øie kunne iagtta de mekaniske elementer som danner en skarpt begrænset ring. Dette er dog ikke altid tilfælde. Undertiden gaar sklerenkymringen jevnt over i de almindelige tyndvæggede marvceller. Jeg har ogsaa iagttat at i en karstreng kan de primære deler samt de nærmest indenforliggende marv- og marvstraaleceller være fortykket, mens parenkymet og erstatningscellene i den sekundære veddel ikke har været fortykket. Utviklingen av denne styrkeskede sammen med de transpirationshemmende foranstaltninger som jeg nærmere omtalte under epidermis side 8 og 9, viser at der i artens arkitektoniske struktur er rum for ganske betydelige individuelle variationer.

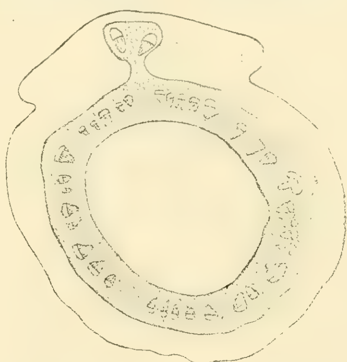


Fig. 13. Tversnit av en stængel like under blomsterstanden. Karstrengene er helt omgit av stereom (lyst skraffert). En bladsporstreng er avsnørt og har delt sig. (12/1).

Hovelacque nævner, l. c. p. 567, at sklerefikationen ophører efterhvert nedover i stængelens nedre opsvulmning. Dette er ikke tilfælde hos *Phelipaea lanuginosa*, ihvertfald er det ikke regelen. Meget ofte har jeg iagttat en sklerenkymring ogsaa i de nedre deler, selvom den kanske ikke altid er saa sterkt utviklet som høiere oppe i stængelen.

Som det vil fremgaa av det foregaaende, saa opnaar dette sekundære mekaniske væv en meget ulike mægtighet i de forskjellige stængler. Det er neppe tvilsomt at dette er en hensigtsmæssig tilpasning og at den direkte avhængighet av de ytre forhold paa denne maate faar sit anatomiske uttryk ved at styrkevævet utvikles efter plantens behov. Det er en kjendsgjerning, bevist ved talrike forsøk, at den mekaniske fordring til et organ i høi grad begunstiger dannelsen og utviklingen av mekanisk væv. Haberlandt fremholder at netop hos urtagtige planter i tør luft og paa tørre voksepladser er saftspændingens betydning for plantenes fasthet av forholdsvis mindre betydning, idet de netop paa grund av de ytre forhold undertiden kan risikere en altfor stor fordampning og saaledes en midlertidig sterkt nedsat saftspænding.

Chatin opfatter sklerenkymringens utviklingsgrad hos de av ham undersøkte orobanchaceer for at være artskarakterer. Jeg tør naturligvis ikke, paa grundlag av de forholdsvis faa iagttagelser jeg har kunnet gjøre, absolut benegte at dette k a n være tilfælde, skjønt jeg — efter mine erfaringer med *Phelipaea* — maa anta at mægtigheten av dette sekundært utviklede stereom, ihvertfald for en væsentlig del, er individuel og saaledes ikke av nogen værdi for artskarakteristiken. Denne opfatning synes jeg ogsaa stemmer bedst overens med vort kjendskap til forekomst og natur av denne slags styrkevæv i sin almindelighet. Nogen væsensforskjel i de forskjellige arter i denne henseende er ikke sandsynlig, men det vil ihvertfald ikke være overflødig at underkaste dette spørsmaal en nøiere undersøkelse.

I forbindelse med stængelens anatomi skal ogsaa behandles bladsporstrengene og deres avsnøring. Det første tegn til at en bladsporstreng skal avsnøres, viser sig paa et tversnit av stængelen allerede 5—10 mm. nedenfor selve bladfæstet derved at en av karstrengene paa midten begynder at bue sig hesteskoformig utad mot stængelens periferi samtidig med at de utenforliggende deler av barken begynder at anta litt større mægtighet. Paa en serie tversnit opover vil man kunne orientere sig med hensyn paa den sukcessive avsnøring av bladsporstrengen. (Se tekstfigurene 1, 2, 9 og 13). Karstrengens midtre utbugtning blir stadig større, indtil den omtrent har antat en næsten hestesko- eller U-form. (Fig. 1). Barklaget tiltar ogsaa opover stadig i mægtighet, hvorved stængelen paa det sted faar en temmelig tyk og bred ribbe. Efterhvert blir de to parallele kanter i karstrengen tyndere og tyndere, indtil dens

ytterste del tilslut fuldstændig avsnorer sig. Herved er der altsaa opstaat tre karstrenger, to indre og en ytre, hvorav den sidste danner bladsporstrengen. De to indre smaa karstrenger fortsætter i almindelighet i stængelen jevnsides; undertiden synes de ogsaa at kunne smelte sammen indbyrdes eller med en av de tilstotende karstrenger. Dette er aarsaken til at man paa tversnit ofte vil kunne se 2 og 2 forholdsvis smaa karstrenger ved siden av hverandre og likeledes at antallet av karstrenger i plantens ovre deler er storre end

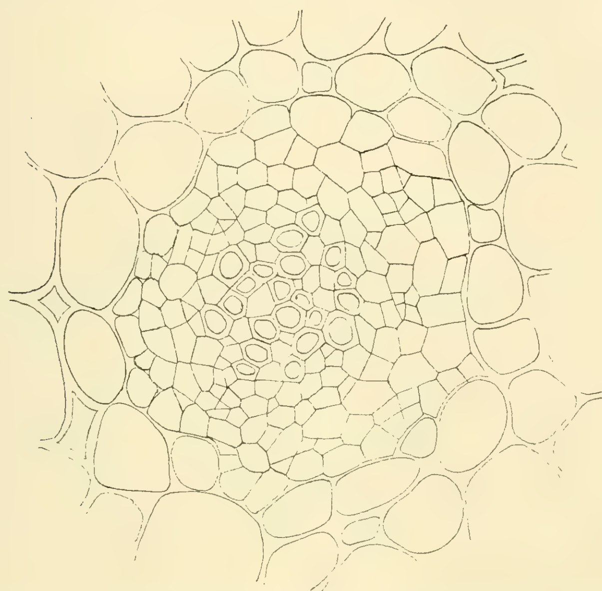


Fig. 14. Tversnit av en typisk — hadrocentrisk — bladsporstreng omgit av bark. ($^{280}/_1$).

i den nedre. I bladsporstrengen, der saaledes er isolert fra karstrengkredsen, trænger bastdelen sig efterhvert helt rundt og omgir hadromdelen saaledes at bladsporstrengen, som figur 14 viser, er fuldstændig hadrocentrisk bygget. Fig. 14 er et tversnit gjennem en saadan koncentrisk bladsporstreng. Veddelen vil sees at indta centrum og er helt omgit av blotbasten.

Hos orobanchaceerne vil bladsporstrengen iflg. Hovelacques undersokelser temmelig raskt og i et næsten horisontalt lop gjennemtrænge barken og gaa ut i bladet. Dette er imidlertid ikke tilfælde hos *Phelipaea lanuginosa*. Her vil bladsporstrengen, som det fremgaar av tab. II, fig. 11, et temmelig langt stykke opover lope omtrent parallelt med de ovrige karstrenger, eller ihvertfald kun ganske svakt divergere utad, og forst like nær bladets basis gjor

bladsporstrengen en skarpere boining gjennem barken og gaar ut i bladet. Den skiller sig ogsaa i den henseende at det kun er en forgrening av en karstreng der gir oprindelse til en bladsporstreng, medens denne hos de av HOVELACQUE undersøkte orobanchaceer, opgives at være dannet av en hel karstreng, der pludselig med et næsten horizontalt forløp bøier ut i bladet.

I stængeldeler hvor erstatnings- og vedparenkymcellene er omdannet til tykvæggede mekaniske celler, vil ogsaa bladsporstrengen være fortykket og forvedet paa samme maate, og hele veddelen indenfor leptomet vil farves rød med phloroglucin-saltsyre. Efterat bladsporstrengen imidlertid kommer ut i selve bladet, og dens delinger til de talrike nerver i bladet begynder, forsvinder efterhvert vægfortykkelsene, og i selve bladets karstrenger forekommer saaledes — de trakeale elementer undtat — altid kun tyndvægget væv.

BLADETS BYGNING.

Saavel paa den overjordiske som paa den i jorden skjulte del av stængelen findes spredtsittende tiltrykte, altsaa næsten vertikaltstillede, skjælagtige blade. Deres form er omtrent 3-kantet eller lanceformet med bred basis, 2—4 ganger længere end brede; mot spidsen temmelig jevnt avsmalnende og litt uttrukket. Som unge er bladene tæt tiltrykt stængelen, med alderen krummer de sig ofte i en bue utad, særlig henimot spidsen, som i almindelighet temmelig tidlig visner og falder av. Bladets længde varierer temmelig meget, almindelig 1—1,5 cm., og bredden vanlig ca. 0,5 cm. Nervene dannes av et forskjellig antal store hovednerver med et omtrent parallelt forløp, og hvorfra der utgaar en del finere og kortere, forgrenede sidenerver. Likesom stængelen mangler ogsaa bladene ethvert spor av klorophyll. Axelknopper mangler fuldstændig hos *Phelipaea lanuginosa*. Bladet er tykkest og mest kjøtfuldt ved basis og smalner av opad mot spidsen. Tab. I, fig. 5, er et skematisk tversnit nær bladets basis, fig. 6 nærmere spidsen.

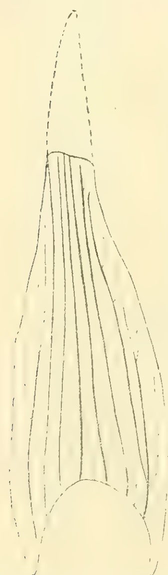


Fig. 15. Blad med nerver. (4,5/1).

Et tversnit av den nedre del av et blad er som det vil sees nærmest halvmaane- eller sigdformig. Ytterst paa begge sider findes en enlaget epidermis der omslutter et mesophyll hvori karstrengene er beliggende. Det er ingen forskjel paa mesophyllet paa bladets over- og underside. Karstrengene ligger, som det fremgaar av fig. 13, tab. III, ikke i bladets midtparti, men noget nærmere dets morfologiske overside. Den midtre karstreng er den største og de avtar i mægtighet ut mot

randen. Tab. III, fig. 18 er et snit av bladranden med den ytterste forgrening av en karstreng, som udelukkende utgjores av kar med forholdsvis trangt lumen. Tversnit av bladets ovre partier viser færre og mindre karstrenger end de nedre deler. Ofte vil man iagtta at mesophyllet paa bladets overside ovenfor karstrengene har en storre mægtighet og derfor danner langslopende avrundede ribber paa oversiden av bladet.

Epidermis. Da de tiltrykte og saaledes omtrent vertikalt stillede skjæls morfologiske underside har den samme eksponering til omgivelserne som stængelens epidermis, er det hos denne klorofyll-lose plante ikke paafaldende her at finde en epidermis, der i sin bygning temmelig noie slutter sig til den som forekommer paa de tilsvarende stængelstykker. Den dannes av temmelig jevnstore, uregelmæssig polygonale og oftest litt langstrakte celler, hvis længste akse er parallel med bladets længdeakse, og mellem de enkelte celler forekommer der likesom paa stængelen spalteaapninger og rundagtig-ovale basalceller for trichomer. Det er kun de over jorden ragende blade som er haardækket; de skjæl som findes paa den underjordiske stængeldel, mangler saaledes altid haar. Likeledes findes spalteaapningerne utviklet paa samme maate som paa stængelen, idet de foruten paa de overjordiske blade ogsaa findes rikelig utviklet paa de overste av de underjordiske.

Tab. II, fig. 9 forestiller saaledes flatesnit av epidermis paa undersiden av et av de blade der findes like under jordoverflaten og viser at epidermis her er rikelig forsynt med spalteaapninger, mens haar fuldstændig mangler, ganske som paa det tilsvarende stængelstykke. Sammenlign tekstfigur 4. Fig. 16 er flatesnit av undersidens epidermis paa mere dyptsittende blade, hvor ogsaa spalteaapningerne sees at mangle. Enkelte celledelinger her synes at kunne tydes som en slags ufuldstændige spalteaapningsdelinger. Bredden av undersidens epidermisceller varierer endel, vanlig omkring 30 μ, og er gjennemgaaende storst ved bladets basis og avtar noget i storrelse opover mot spidsen. Tab. II, fig. 10 er et flatesnit av undersidens epidermis paa et blad fra stængelens nederste deler. Trichomer og spalteaapninger mangler.

Et flatesnit av bladets overside viser at epidermiscellene er næsten rektangulære, med indbyrdes parallele længdevægger og ofte omtrent vinkelrette tvervægger. Cellene ligger ordnet i mere regelmæssige længderækker, og denne regelmæssighet avbrytes ikke av haar eller spalteaapninger. Paa bladene er det saaledes kun den morfologiske underside som er haardækket og forsynet med spalteaapninger, oversiden er altid glat og mangler spalteaapninger. Kun langs randen findes undertiden enkelte spredte haar ogsaa paa oversiden. Cellenes bredde er her ogsaa noget storre, idet de vanlig varierer mellem 35—45 μ og længden er 2—4 ganger saa stor. Gjennemgaaende findes de storste celler nær bladets basis, hvor de

heller ikke er saa regelmæssig bygget som i den ovre del av bladet, hvilket tydelig fremgaar ved en sammenligning mellem figurene 14 og 15 tab. III, der er fra samme blad, fig. 14 er et snit tat nær skjællets spids, fig. 15 nær dets basis. Tekstfigur 17 er et flatesnit av oversidens epidermis fra samme blads midtparti.



Fig. 16. Flatesnit av epidermis paa u n d e r s i d e n av et blad fra stængelens nedre del, omtrent ved opsvulmningens begyndelse. Epidermiscellene er mere uregelmæssig og der mangler haar og spalteaapninger. Enkelte steder forekommer celledelinger som muligens kan tydes som ufuldstændige spalteaapningsdelinger. (183/1).

Paa t v e r s n i t viser bladets epidermis sig at danne et enkelt lag celler hvis bygning temmelig noie tilsvarer stængelens epidermisceller. (Tab. III, fig. 13). De er omtrent av samme storrelse som de nærmest indenfor liggende mesophyllceller med hvem de staar

i forbindelse ved talrike porer i cellevæggene. Lignende porer forbinder ogsaa de enkelte epidermisceller indbyrdes. Paa stængler hvis epidermis — og undertiden ogsaa de ytterste barklag — er forkorket, findes tilsvarende forkorkning ogsaa paa bladenes underside. Deres morfologiske overside derimot, som er beskyttet derved at

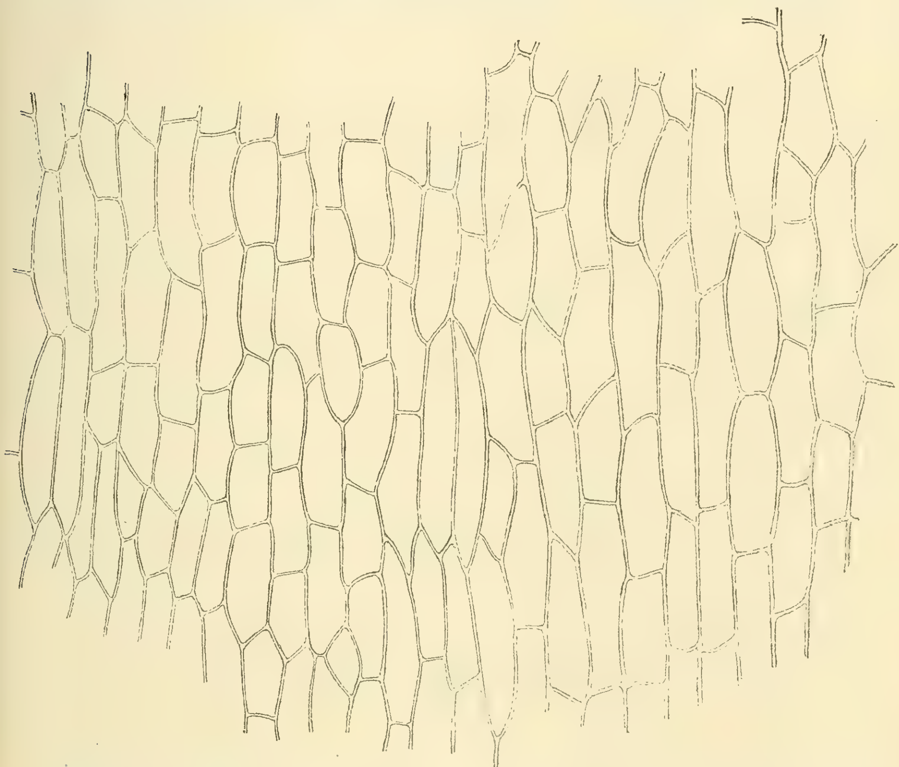


Fig. 17 Flatesnit av epidermis paa o v e r s i d e n av et blad i stængelens øvre deler; bladets midtparti. (183/1).

bladet er tiltrykt stængelen, er — likesom de indenforliggende deler av stængelens epidermis — aldrig forkorket.

I forbindelse med epidermis skal ogsaa omtales behaaringen og spalteaapningene. Trichomerne hos *Phelipaea lanuginosa* er kun av en eneste sort. De er meget karakteristiske og avviker fra dem der er kjendt hos alle andre orobanchaceer ved at være meget lange, optil 10 mm. lange — muligens kan de bli endnu længer — og dækker plantens overjordiske deler som et tæt, ofte næsten filtagtig belæg. Deres basis dannes som regel av en eneste epidermiscelle (fig. 18), kun sjelden av 2 eller flere (fig. 19). Selve trichomerne er cylindriske og bestaar, basalcellen i enkelte tilfælder undtat, av en enkelt

række meget langstrakte celler. (Tab. IV, fig. 19). Tykkelsen varierer mellem 35—50 μ (kun sjelden optil 65 μ), og længden av de enkelte celler i det utvoksede haar veksler mellem 400—900 μ. De korteste celler findes nær haaret spids, som er jevnt avrundet, samt

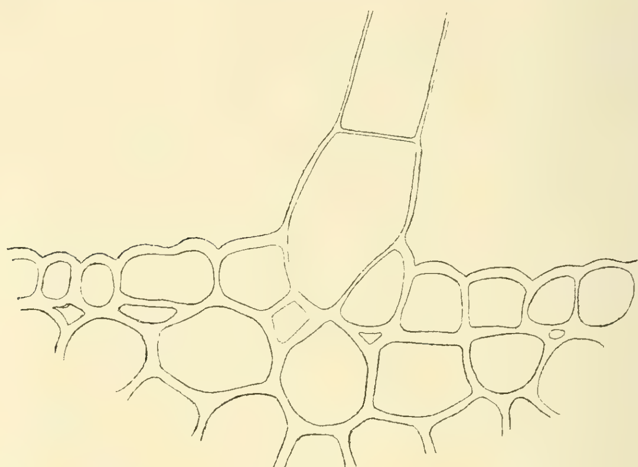


Fig. 18. Tversnit av blad-undersidens epidermis med basalcellen av et haar. ($^{280}/_{1}$).

i nærheten av basis. De længste celler findes saaledes i haarets midtparti, hvor de ogsaa opnaar sin storste tykkelse. Et enkelt haar kan bestaa av 15—20 saadanne celler. Den, eller de, epidermisceller der danner haarets basaldel, er som oftest tøndeformig opsvulmet og er karakteristisk ved altid at være forholdsvis korte. Haarene er udelte, kun en meget sjelden gang forekommer forgrenede haar. (Tab. IV, fig. 20). Cellevæggene, saavel længde- som tværvæggene, er altid meget tynde og glatte, kun den tondeformige basalcelle har litt tykkere vægger, hvor der med meget sterk forstørrelse kan paavises et kutikularlag med en meget fin længdestripning. Disse haar er indholdsfyldte safthaar. Ved fikseringen i spiritus hadde indholdet trukket sig noget sammen fra væggen og fandtes kontrahert som en strukturløs masse midt inde i cellen, som antydet paa figur 19, tab. IV. Trichomer av denne sort har ikke tidligere været kjendt hos orobanchaceerne. De for beskrevne dækhaar har altid været angit som encellede. Kjertelhaar som tidligere forfattere beskriver som karakteristiske for orobanchaceerne —



Fig. 19. Nedre del av et haar med 3 basalceller. ($^{110}/_{1}$).

efter CHATIN mangler de kun hos slegterne *Conopholis* og *Aegenetia* — mangler fuldstændig hos *Phelipaea lanuginosa.*

Spalteaapningene, der som nævnt findes i epidermis paa den overjordiske stamme og paa bladenes morfologiske underside, er elliptiske, ofte litt kantede og mangler biceller. (Fig. 4 og tab. II, fig. 9). Selve spalten er forholdsvis liten, dens længde ½—¼ av selve læbecellenes længde. Læbecellene, der hver er omtrent av samme bredde som epidermiscellene, mangler, i overensstemmelse med planten forøvrig, ethvert spor av klorophyll, men indeholder stivelse, ofte endog i store masser. Spalteaapningene ligger tildels temmelig tæt, undertiden endog støtende umiddelbart op til hverandre. Spalteaapningene har en meget enkel bygning og dannes ved at en epidermiscelle ved 1 eller 2 skjæve og buede tvervægger avgrænser en oval celle, der saaledes i sin form tydelig skiller sig fra de øvrige epidermisceller. (Fig. 20). I denne celle optræder der allerede paa dette stadium stivelsekorn, og den markeres saaledes meget tidlig som en modercelle for en vordende spalteaapning. Ved en længdevæg, der ofte er litt skjæv, deler den sig derefter i 2, og denne nydannede cellevæg tiltar efterhvert litt i tykkelse, særlig i midtparti, hvor der opstaar en linseformig opsvulmning. Samtidig med dette avrunder læbecellene sig og poser sig ofte derved litt ind i de tilstøtende epidermisceller. Ved en længdespræk gjennem det linseformede parti i skillevæggen mellem de to læbeceller dannes selve spalten, og den fuldt færdige spalteaapning er saaledes dannet. Fig. 21 viser to stadier i spalteaapningens utvikling.

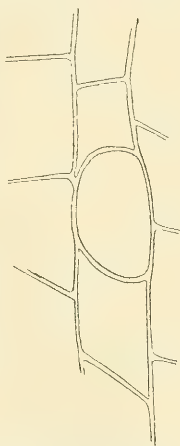


Fig. 20. Modercelle for en spalteaapning. Denne indeholder, i motsætning til epidermiscellene forøvrig, stivelse. (366/1).

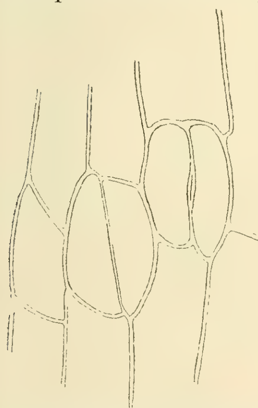


Fig. 21. To videre stadier i utviklingen av spalteaapningene. (366/1).

Alle spalteaapninger er parallelt orientert, med spaltens retning i selve plantedelens længderetning. De viser sig imidlertid at være av to forskjellige slags. Ved tversnit sees den ene sort at ligge i samme nivaa som epidermiscellene (fig. 22) og er bygget som typiske spalteaapninger med temmelig store og vel utviklede membranlister paa hver side av spaltens læbeceller. Av disse lister syntes den eisodiale som regel at være mest utviklet. Indenfor spalteaapningen findes en ofte temmelig reducert aandehule, og kutikulaen sees at strække sig paa vanlig

maate langs hver side ned gjennem spalten indtil læbecellenes nederste del.

Den anden sort spalteaapninger, hvis bygning sees av hosstaaende figur 23 og paa tab. III, fig. 13, 16 og 17, har sine læbeceller loftet op over epidermiscellenes nivaa, idet de nærmest omliggende celler

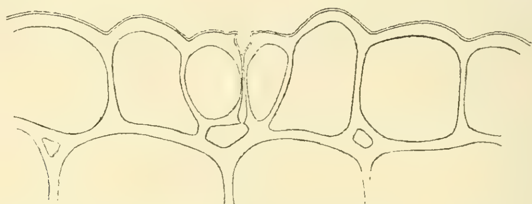


Fig. 22. Spalteaapning beliggende i epidermiscellenes nivaa. Meget liten aandehule. ($^{560}/_{1}$).

hæver sig i veiret og danner en kegleformig eller cylindrisk papille, hvis top dannes av læbecellene. I almindelighet er disse stotteceller kun dannet av en etage celler, men det hænder ogsaa at de ved tvervægger deles op saaledes at læbecellene blir sittende i top-

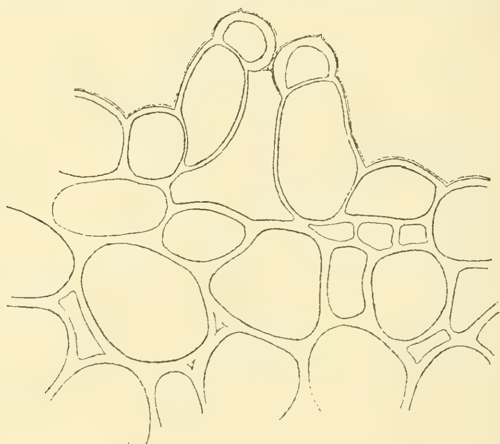


Fig. 23. Tversnit av epidermis med opløftet spalteaapning. ($^{366}/_{1}$).

pen av et ror, der dannes av flere rækker celler over hverandre. Paa denne maate hæves læbecellene indtil ca. 100 μ — eller endogsaa mere — op over epidermiscellenes nivaa.

Ogsaa i andre henseender viser disse spalteaapninger modifikationer i sin bygning. Læbecellenes vægger er saaledes ofte sterkere og mere jevnt fortykket helt rundt og i almindelighet avrundet og

opblaast. Av membranlistene paa læbecellene sees paa tversnittene den ene gjerne nær cellens top, den anden er ofte helt reducert eller iagttas som et ganske litet spidst fremspringende horn nær læbecellens nedre rand. Kutikulaen fortsætter sig som vanlig rundt læbecellen indtil dennes nedre rand, hvor den i enkelte tilfælder synes at ophore, eller den kan paavises, rigtignok noget reducert, ogsaa langs stottecellenes indre vægger.

Disse her nævnte organer er uten tvil i phyllogenetisk henseende modificerte spalteaapninger, derved at de til læbecellene grænsende epidermisceller, 4—5 eller 6 i tallet, er oket i bredden, og mest paa den indre side, hvorved læbecellene hæves i veiret. Herved kommer altsaa læbecellenes oprindelige bukside, der er begrænset av de to membranlister, til at danne dette spalteaapningsapparats ytterste og overste rand, og restene av den eisodiale membranlist sees ogsaa derfor paa tversnittet som et litet tilspidset horn, der omtrent danner læbecellenes overste spids; den opisthiale er mere reducert og ofte ganske forsvundet. (Fig. 23).

Hvad angaar forekomsten av disse to slags spalteaapninger, saa findes de, som tab. III, fig. 16 viser, ofte i umiddelbar nærhet av hverandre, endogsaa stotende direkte op til hverandre, og de findes begge to saavel paa bladet som paa stængelen. Mens imidlertid de normalt byggede spalteaapninger, foruten paa de overjordiske skud, ogsaa findes, og det endogsaa meget rikelig utviklet, paa de overste par cm. av den under jorden levende del av stængelen, og paa de til dette stykke horende blade, saa synes de ophoiede utelukkende at være indskrænket til de overjordiske deler av planten. Disse ophoiede læbecellers omtrent jevntykke og temmelig sterkt fortykkede membraner tyder ogsaa bestemt paa at disse ihvertfald for en del har tapt sin elasticitet og at de ikke længer er normalt fungerende stomata, men reducert eller omdannet for at tjene et andet specielt formaal. Det strider jo ogsaa mot biologiens fundamentale lover at planten skulde ha utviklet to phyllogentisk forbundne organer til at utfore samme funktion under noiagtig like forhold paa et og samme organ; det er derfor litet sandsynlig at de er normalt funktionerende spalteaapninger. Derved at læbecellene har tapt sin bevægelighet, minder de om enkelte hydatoder. Ogsaa hos disse ophoiede spalteaapninger findes der altid stivelse i de egentlige læbeceller.

I biologisk henseende er disse spalteaapninger rimeligvis av ernæringsfysiologisk betydning som regulatorer for turgescenstilstanden. Saadanne ophoiede spalteaapninger er jo kjendt hos en hel række planter, særlig dog skyggeplanter, og ansees for at være organer der fremmer transpirationen. Tiltrods for at *Phelipaea lanuginosa* paa grund av sit torre voksested og forholdene forovrig heller skulde synes at maatte omgaaes sit vandindhold med storste sparsomhet, saa kan det ikke ansees helt utelukket at utviklingen

av saadanne ophøiede spalteaapninger kan staa i en aarsakssammenhæng med reduktionen av bladene, der er de vigtigste transpirerende organer, og at planten paa denne maate kan opveie reduktionen av den transpirerende overflate. Jeg anser dog dette mindre sandsynlig, da erfaring viser at spalteaapningene i almindelighet enten mangler eller kun er litet utviklet hos saprofytiske og parasitiske karplanter. Reduktionen av bladene, som de vigtigste transpirerende organer, staar derfor sikkerlig i en aarsakssammenhæng ikke alene med den manglende kulsyreassimilation, men er ogsaa en følge av disse planters forringede fordringer til vandoptagelse. Naturligvis er det heller ikke helt utelukket at de, særlig naar man tar hensyn til plantens overordentlig tørre og ophetede voksesteder og det rike dugfald i disse egne, ihvertfald til sine tider kan tjene det motsatte formaal, nemlig som vandimbiberende organer. Det er forsaavidt hverken noget nyt eller paafaldende i at virkelige hydatoder hos en og samme plante kan tjene et dobbelt formaal, nemlig dels kan være secernerende og til andre tider imbiberende, alt efter plantens behov. Forøvrig minder forholdene hos *Phelipaea lanuginosa* meget om dem som VOLKENS[1]) beskriver hos endel filthaarede ørkenplanter med ophøiede spalteaapninger. Særlig er *Echinops spinosus* i denne henseende interessant, idet den ogsaa har to slags spalteaapninger, nemlig foruten de alm. nedsænkede, som forekommer paa plantens glatte del, har den paa de sterkt filthaarede partier spalteaapninger, der er løftet høit op over epidermiscellenes nivaa, altsaa et forhold der meget minder om *Phelipaea.* Da jeg imidlertid ikke har hat nogen leilighet til at gjøre direkte iagttagelser over disse ophøiede spalteaapningers funktion, har jeg fundet det nytteløst foreløbig nærmere at drøfte deres hypotetiske rolle. Direkte forsøk, som med lethet kan utføres med levende materiale paa plantenes naturlige voksesteder, er naturligvis den eneste sikre maate til at fastslaa deres økologiske betydning.

Endnu er det en mulighet som ikke maa oversees, nemlig at de ophøiede spalteaapninger kan ha sin forklaring i disse planters phyllogenetiske utviklingshistorie. Dette er saa meget mere sandsynlig som HOVELACQUE, hos flere av de *Orobanche*-arter han har undersøkt, nævner mer eller mindre ophøiede spalteaapninger («stomates saillants»). Han omtaler dog ikke hverken deres bygning eller funktion nærmere, men hans figurer 462 og 471 viser avbildninger av saadanne. Disse spalteaapninger angis dog at mangle ethvert spor av membranlister paa læbecellene, hvilke gjerne er forholdsvis tydelig utviklet hos *Phelipaea lanuginosa.* Det er ogsaa bemerkelsesværdig at *Phelipaea lanuginosa* har stivelse i sine læbeceller — ogsaa i de ophøiede spalteaapninger — i motsætning

[1]) Die Flora d. Aegyptisch-Arabischen Wüste, Berlin 1887.

til hvad Hovelacque beskriver for de fleste orobanchaceer. Disse spalteaapninger paa de overjordiske deler — paa plantens underjordiske deler har jeg, som nævnt, aldrig fundet fremspringende spalteaapninger — har imidlertid kun en indskrænket levetid under plantedelens vekst og kun en kortere tid efterpaa, idet epidermis, som tidligere omtalt, temmelig hurtig destrueres paa de utvoksede overjordiske plantedeler.

Mesophyll. Mellem over- og undersidens epidermis findes et temmelig ensartet mesophyll, hvis mægtighet er betydelig større ved bladets basis end høiere oppe mot spidsen. Bladets tykkelse ved basis varierer i almindelighet mellem 0,5—0,7 mm.; den overstiger sjelden 1 mm. Et tversnit viser ogsaa at bladet er tykkest paa midten og smalner av ut mot randen, hvor det kun bestaar av faa cellelag i tykkelse. (Tab. II, fig. 12 og tab. III, fig. 18). Mesophyllcellene er paa et tversnit rundagtig eller litt kantet. (Tab. III, fig. 13). De er gjennemgaaende jevnstore, de midterste er gjerne litt større end de perifere, og de som findes i bladets øvre partier gjerne litt mindre end de der forekommer i bladets nedre deler; men overveiende skyldes bladets større mægtighet i det nedre parti en forøkelse av cellenes antal. Cellenes vanlige tvermaal er 40—50 μ, men kan variere i forskjellige blade og i de forskjellige regioner i samme blad mellem 30—60 μ. Paa grund av deres rundagtige form er der mellem cellene temmelig rikelig med 3-mangekantede intercellularrum.


Fig. 24. Flatesnit av mesophyllcellene med perforation i cellevæggene. ($^{560}/_{1}$).

Et flatesnit viser at mesophyllcellene er jevnbrede, med en længde der overstiger bredden 2—4 ganger, og danner regelmæssige længderækker. Cellevæggene er overalt jevntykke og temmelig rikelig forsynt med de hos orobanchaceerne almindelig forekommende og tidligere flere ganger omtalte relativt store langstrakte porer. Da bladets mesophyll i virkeligheten er en direkte fortsættelse av barklaget i stængelen, og heller ikke i plantens liv spiller nogen rolle, der kunde tænkes at øve nogen omformende ind-

flydelse, vil man, som det fremgaar av foregaaende, finde stor overensstemmelse mellem disse vævsdeler.

Nervene. Omtrent ved bladets basis vil bladsporstrengen dele sig i 2 grener, og ved fortsatte tvedelinger opstaar da bladets karstrenger, der i et likenervet forlop gjennemsætter bladet. Den

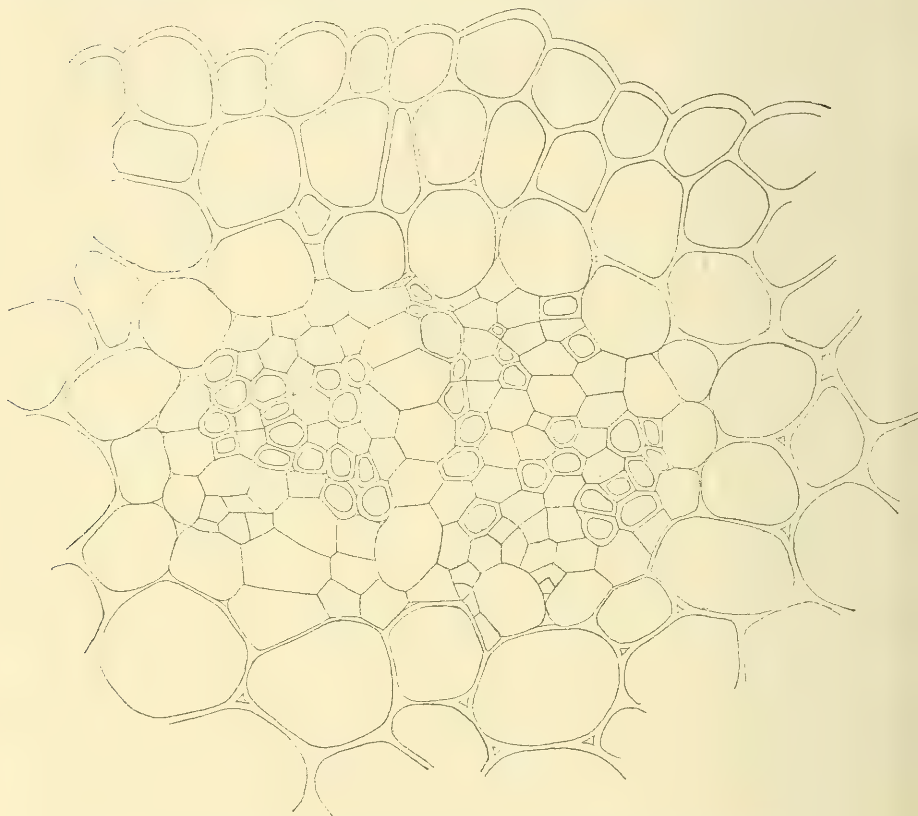


Fig. 25. Tversnit av den mediane karstreng i bladet, umiddelbart efter en deling. Veddelen øverst, bløtbasten nederst. ($^{366}/_{1}$).

forste eller de forste delinger av bladsporstrengen foregaar undertiden allerede ytterst i barken, endnu for den er traadt ut selve bladet. Se tekstfigur 13, overst.

Tversnit av en karstreng viser at den i sin bygning avviker fra alle hittil anatomisk undersokte *Phelipaea*-arter ved at være kollateral, med hadromdelen nærmest bladets morfologiske overoverside. (Tekstfigur 25 og tab. III, fig. 13). Alle *Phelipaea*-arter har, efter Chatins undersøkelse, ellers hadrocentriske karstrenger

i bladet. Selve bladsporstrengen er imidlertid, som tidligere nævnt, ogsaa her hadrocentrisk og overgangen fra den hadrocentriske bladsporstreng i stængelen til den kollaterale nerve i bladet sker samtidig med den forste deling. Delingsplanet er mediant, og ved en dreining paa 90° av de to nydannede karstrenger faar hadrom- og leptomdelen sin kollaterale orientering. Fig. 13. Som i stængelen bestaar karstrengenes veddel av kar med erstatningsceller og vedparenkym. Dette parenkym i bladets karstrenger synes aldrig, saadan som hyppig i stængelen, at være fortykket og omdannet til mekaniske celler. I bladenes veddel er det saaledes kun karrene som har fortykkede vægger. Karstrengene i bladet bestaar saa godt som utelukkende av primære elementer; noget kambium er kun meget sjelden at finde og er i hoiden markert ved nogen faa tangentiale tvervægger. Den overveiende del av karstrengene dannes av hadrom; leptomdelen bestaar selv paa store karstrenger kun av nogen faa tyndvæggede kambiform og leptomparenkymceller, og de mindre karstrenger og de ytterste forgreninger bestaar utelukkende av kar undertiden med erstatningsceller og vedparenkym men uten ethvert spor av leptom. (Tab. II, fig. 12 og III, fig. 18). Ogsaa omkring bladets karstrenger mangler en endodermis, men medens der i stængelen var en jevn overgang mellem karstrengenes og de omgivne vævs celleelementer, er der mellem mesophyllcellene og karstrengene i bladet ingen saadan overgang. De relativt store mesophyllceller grænser umiddelbart op til karstrengene, og der er mellem disse to væv en tydelig markert grænse, hvilket ogsaa fremgaar av figur 25 og tab. III, fig. 13. Et længdesnit gjennem karstrengens elementer viser at de forovrig helt og holdent er bygget paa samme maate som i stængelen.

ROTENS ANATOMI.

Fra den nedre halvdel av stængelens knoldformige opsvulmning utgaar der et knippe temmelig korte, trinde og boiede, undertiden forgrenede rotter, der ikke i nogen synderlig grad synes at være geotropisk folsomme. De forskjellige rotters diameter veksler betydelig, gjennemsnitlig er den omkring 1 mm. eller vel det; sjeldnere forekommer rotter med et tvermaal av indtil 2—3 mm. De enkelte rotter er cylindriske og temmelig jevntykke. Deres længde er aldrig særlig betydelig, kun faa cm., og de snor og bugter sig ind mellem hverandre, tæt sammenpakket, og danner hyppig næsten en kompakt knute av rotter, der omgir og dækker den nedre del av stængelens opsvulmning.

Et tversnit av en ung rot (tab. IV, fig. 21) er omtrent cirkelformet og viser ytterst en enlaget epidermis med sterkt fortykkede yttervægger, et barklag, bestaaende av jevnstore polygonale celler og inderst en uni—multipolær centralcylinder.

Flatesnit av epidermis paa en ung ca. ½ mm. tyk rot viser at cellene er rektangulære, kun lite længere end brede og danner regelmæssige længderækker. Deres bredde varierer mellem 13—19 μ og længden indtil 2 ganger bredden. Et tilsvarende snit av litt ældre deler av samme rot med en diameter av ca. 1 mm.

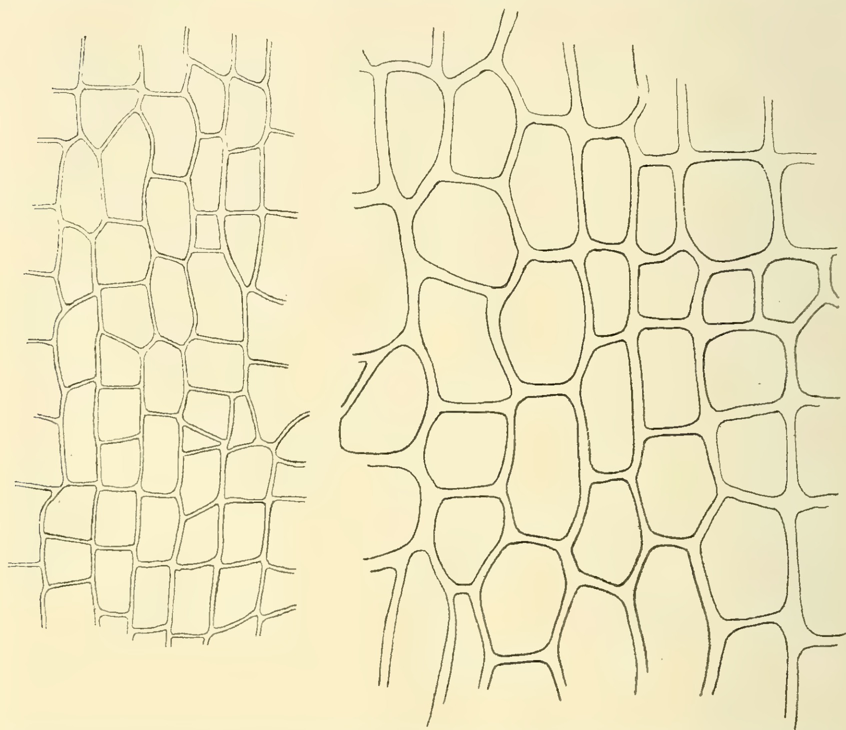


Fig. 26. Overflatesnit av rotens epidermis; tilvenstre nær rotspidsen, til høire fra ældre deler av samme rot. ($^{366}/_{1}$).

(fig. 26 til høire) viser at cellene her er vokset til henimot det dobbelte baade i længde og bredde. Ogsaa her gjenfindes cellenes rektangulære form, dog ikke altid saa regelmæssig som paa de yngre deler og cellevæggene viser sig at være sterkt tiltat i tykkelse. Ogsaa henimot rotspidsen vil man gjenfinde samme regelmæssige bygning. Rothætte mangler fuldstændig, likesom rothaar naturligvis heller ikke er utviklet.

I tversnit viser epidermiscellenes ytre væg sig sterkt fortykket, selv henimot rotens ytterste spids. (Tab. IV, fig. 21 og 23). Her synes dette fortykkede lag væsentlig at bestaa av cellulose, men blir allerede meget tidlig kutinisert og forkorket. Paa litt ældre

rotter vil den ytterste cellevæg hyppig være saa sterkt fortykket at hele cellens indre rum enten ganske mangler eller kun er synlig som smaa trange spalter, der ofte viser sig at være tæt opfyldt av en brunlig masse, der gir reaktion paa garvestoffer. I denne fortykkede yttervæg vil man som følge av forskjellig lysbrytning i dens forskjellige lag umiddelbart kunne se en tydelig lagdeling. Utenpaa epidermis er der utviklet en temmelig tyk ensartet kutikula, der paa ældre røtter ofte kan være uregelmæssig opsprukket.

Forkorkningsprocessen kan ogsaa trænge et stykke ind i de radiale tvervægger mellem de enkelte celler, hvorved disse vægger tiltar i tykkelse, hvilket ogsaa kunde iagttages paa flatesnittet figur 26. Ogsaa epidermiscellenes indre væg kan være forkorket, likesom endogsaa et eller flere lag av de indenforliggende barkceller.

Rotbarken (tab. IV, fig. 21, 22 og 23), der følger umiddelbart under den enlagede epidermis, bestaar av temmelig store celler, der skiller sig fra stængelens barkceller ved at ha tyndere vægger, ved at være tydeligere kantet og polygonale samt, som en naturlig følge derav, ved omtrent at mangle eller kun ha forholdsvis faa og smaa intercellularrum. I motsætning til forholdene i stængelen, er rotens barkceller betydelig større end epidermiscellene. Deres diameter omkring 40 μ; i almindelighet er de litt større i barkens midtre partier, og gaar inderst jevnt over i centralcylinderen. Barkcellene fører, foruten rikelig med stivelse, hyppig gulagtige oljedraaper, og er desuten ogsaa meget almindelig opfyldt med garvestoffer.

Et længdesnit gjennem en ca. 1 mm. tyk rot viser at barklaget bestaar av 8—10 lag av omtrent kvadratiske celler, der ligger i regelmæssige længderækker. I den indre del henimot centralcylinderen blir cellene efterhvert relativt længere og smalere og gaar jevnt over i centralcylinderens væv. Likesom i stængelens bark og i bladets mesophyll er væggene rikelig forsynt med temmelig store porer.

Omkring centralcylinderen er det ingen tydelig utdannet endodermis, hvilket staar i fuld overensstemmelse med de tilsvarende forhold i stængelen. Antallet av karstrenger er meget vekslende i centralcylinderen; almindeligst er røttene di- eller triarche. Rotter med 4 karstrenger, eller endnu flere, er forholdsvis sjeldne; derimot har jeg flere ganger iagttat monarche rotter, hvor karrene indtar den ene og blotbasten den anden side av centralcylinderen. Tab. IV, fig. 21 viser tversnit av en saadan ung rot med monarch bygning.

De unge røtter der endnu kun bestaar av prokambiale deler, viser forøvrig en meget vekslende og uregelmæssig bygning. De forskjellige hadromstrenger bestaar for det første av et meget vekslende antal kar; i en og samme rot kan den ene hadromstreng bestaa av et eneste eller kun faa kar, medens de øvrige kan være

dannet av flere, indtil 6—8 stykker. Karrene i en hadromstreng kan enten ligge tæt sammen eller de kan være indbyrdes adskilt av flere eller færre tyndvæggede parenkymceller. Det vanlige er at de

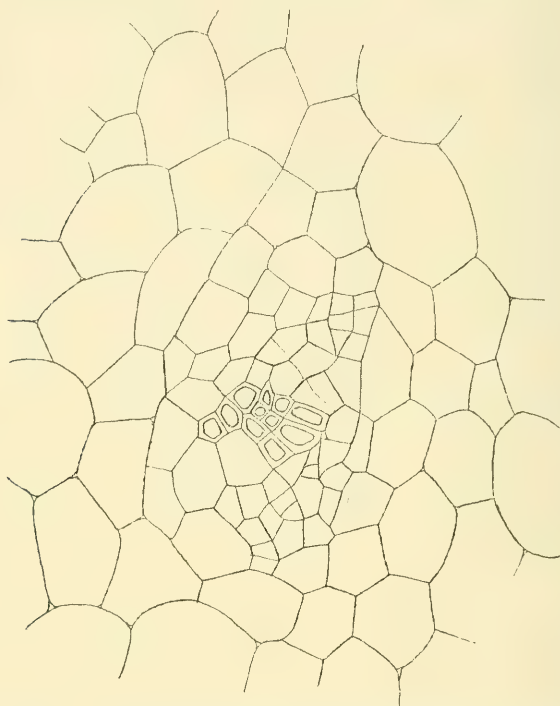


Fig. 27. Tversnit av en meget ung diarch rot med et begyndende kambium. ($^{280}/_{1}$).

forskjellige hadromstrenger stoter sammen og saaledes indtar rotens centrum, hvor de danner en central streng, der altsaa enten helt kan utgjores av kar, eller hvoriblandt der ogsaa kan findes endel tyndvæggede og langstrakte parenkymceller. Dette sidste synes at være det vanligste. Ofte kan man paa et tversnit i denne centrale hadromstreng tydelig adskille de enkelte vedstrenger som radialt utstraalende armer, mellem hvilke leptomdelene paa vanlig maate har sin plads. Det almindeligste er imidlertid at saadanne radiale ribber ikke er utviklet, og man kan da kun efter leptomstrengene slutte sig til antallet av karstrenger. Tversnit av en saadan ung diarch rot sees paa figur 27. Centrum indtages av de primære kar, ialt 11 stykker, og paa hver side findes en leptomgruppe. Karrene er temmelig sterkt fortykket, de har spiral eller netformige fortykkelser, og en vidde av 12—15 μ. Mellem den centrale hadrom-

streng og øverste leptomgruppe sees 3 parallele tynde cellevægger, der repræsenterer kambiets første virksomhet. Undertiden ligger dog de enkelte hadromstrenger tydelig adskilte, saadan at det blir et centralt parenkymvæv. Dette har været tilfælde med en rot hvorav fig. 28 repræsenterer et tversnit. Her sees de primære vedstrenger —

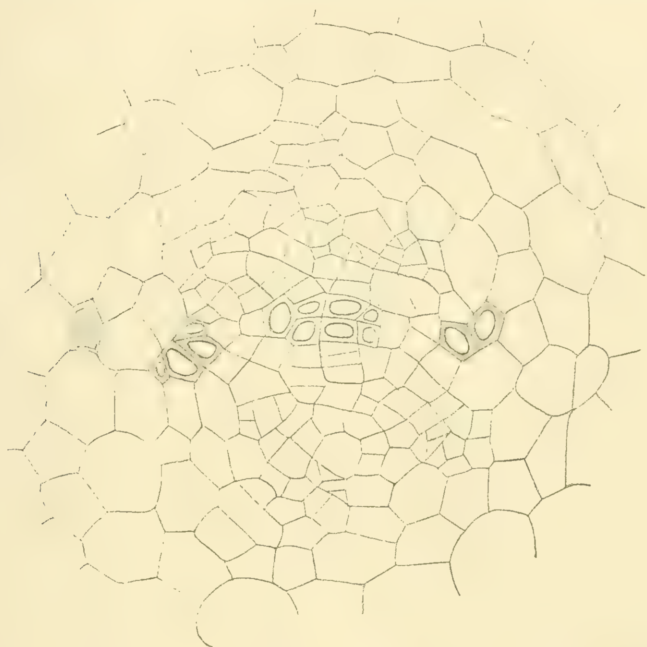


Fig. 28. Tversnit av centralcylinderen i en ung rot med begyndende sekundær tykkelsestilvekst. Ved kambiets virksomhet er dannet 7 sekundære kar. De primære hadromstrenger er skraffert. Paa snittets venstre side sees en garvestofidioblast. ($^{280}/_{1}$).

den ene bestaaende av 2 den anden av 4 kar (skraffert) mellem hvilke leptomdelen er gruppert. De 7 centrale kar er sekundære, dannet ved kambiets virksomhet. Det er i det hele tat i rotens primære bygning rum for megen variation, i motsætning til de sekundært dannede deler, der i almindelighet er meget regelmæssig ordnet. Centralcylinderens elementer avviker i sin bygning ikke fra de tilsvarende i stængelen.

Imidlertid beholder roten ikke længe det prokambiale præg. I motsætning til hvad der efter tidligere undersøkelser synes at være det vanlige hos orobanchaceerne, træer der hos *Phelipaea lanuginosa* allerede meget tidlig et kambium i virksomhet, og de sekundært dannede partier opnaar undertiden en mægtighet der

langt overskrider de primære deler. Figur 24, tab. IV er en skematisert avbildning av en ældre triarch rot med sekundær tykkelsestilvekst. Ved kambiets virksomhet er dannet 3 bundter med sekundær ved inderst, — skaffert — og med sekundær bløtbast ytterst — prikket — adskilt ved et kambium. I rotens centrum sees de primære kar.

Likesom tilfældet var i stængelen, er i almindelighet heller ikke i roten dette kambium utviklet som nogen sammenhængende zone.

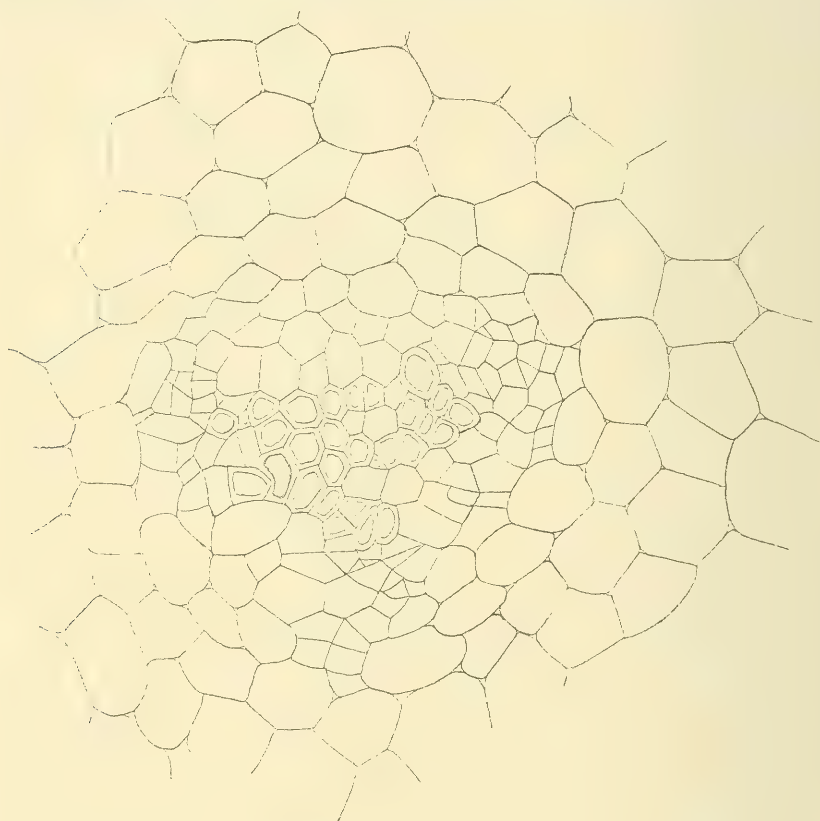


Fig. 29. Tversnit av en ung triarch rot med begyndende tykkelsestilvekst. ($^{280}/_{1}$).

Til at begynde med kan det tydelig iagttas indenfor hver leptomstreng ved de tynde og zarte tangentiale vægger hvormed cellene her deler sig. Kambiet i roten har gjennemgaaende mere regelmæssige delinger end i stængelen og de sekundære deler er derfor let at adskille fra de primære idet cellene blir liggende i temmelig regelmæssige radiale rækker. De sekundære elementer adskiller

sig forøvrig i sin bygning ikke fra de primære naar undtas at karrene i de sekundære deler ofte har en litt større vidde, like til 20 μ i tvermaal. Figurene 28, 29 og 30 viser forskjellige stadier i denne tykkelsestilvekst. I figur 28 sees de primære karbundter, den ene bestaaende av 2, den anden av 4 kar, og mellemrummet indenfor — mellem leptomgruppen — er der traadt i virksomhet et kambium, ved hvis virksomhet der er dannet 7 kar. Figur 29 er tversnit av en ung triarch rot, hvor der utenfor de centrale primære kar ved de 3 kambiers virksomhet er dannet nogen sekundære kar. Behandler man et saadant tversnit med chlorzinkjod, vil de primære kar i almindelighet anta en litt mørkere farve. Figur 25, tab. IV er tversnit gjennem en enkelt karstreng i en ca. 1 mm. tyk rot. Ved kambiets delinger er der her fremkommet en del sekundære hadrom- og leptomceller. Den primære leptomdel er delvis sammentrykket og opfyldt med garvestoffer. Fig. 30 er snit gjennem to karstrenger og den mellemliggende marvstraale i en ca. 2,5 mm. tyk rot. Saavidt tykke rotter hører dog til sjeldenhetene. Her har de sekundære deler opnaadd en betydelig mægtighet og skiller sig let ut fra de primære deler ved sin regelmæssige anordning.

Ved en saadan volumforøkelse av centralcylinderens diameter vil der ogsaa maatte foregaa visse forandringer i barken. Man vil kunne iagtta at i slike tilfælder vil barkcellene bli temmelig sterkt tangentialt strukket og at de, for at kunne følge med i den store volumforøkelse, hyppig deler sig ved radiale vægger. Fig. 22, tab. IV viser tydelig hvorledes barkcellene blir strukket i radial retning. Ved stadig fortsatte delinger paa denne maate vil barkcellene i litt ældre rotter derfor ofte bli ordnet i koncentriske ringer omkring centralcylinderen. I almindelighet vil de under rotens tykkelsestilvekst ikke dele sig ved tangentiale vægger eller ihvertfald kun sjelden, saaledes at antallet av cellelag ikke blir forøket. Da barkcellene heller ikke øker sin radiale diameter, vil den samlede tykkelse av barklaget saaledes bli omtrent uforandret. Hos en ca. 2,5 mm. tyk rot bestod saaledes barklaget av ca. 11—12 cellelag med en samlet mægtighet av ca. 500 μ og barkcellenes gjennemsnitlige radiale diam. 45 μ. En ung ca. 1 mm. tyk rot i sammenligning hermed bestod av 9—10 cellelag med en samlet mægtighet av 380 μ og hver barkcelles radiale diameter gjennemsnitlig 40 μ. Det fremgaar herav at i ældre og tykkere rotter beror volumforøkelsen først og fremst paa den tiltagende diameter av centralcylinderen.

Ved den store sekundære tilvekst i centralcylinderen blir marvstraalecellene meget sterkt radial strukket, og de kan da sees at dele sig temmelig hyppig ved tangentiale vægger.

I ældre rotter vil man undertiden kunne iagtta at kambiet efterhvert breder sig ut til sidene og saaledes interfascikulært næsten kan danne en sluttet kambiumzone mellem 2 karstrenger og hvor-

ved den mellemliggende marvstraale helt kan forsvinde. Dette forhold er dog meget vekslende og uregelmæssig. I en og samme rot kan f. eks. 2 av karstrengene efterhvert næsten smelte helt

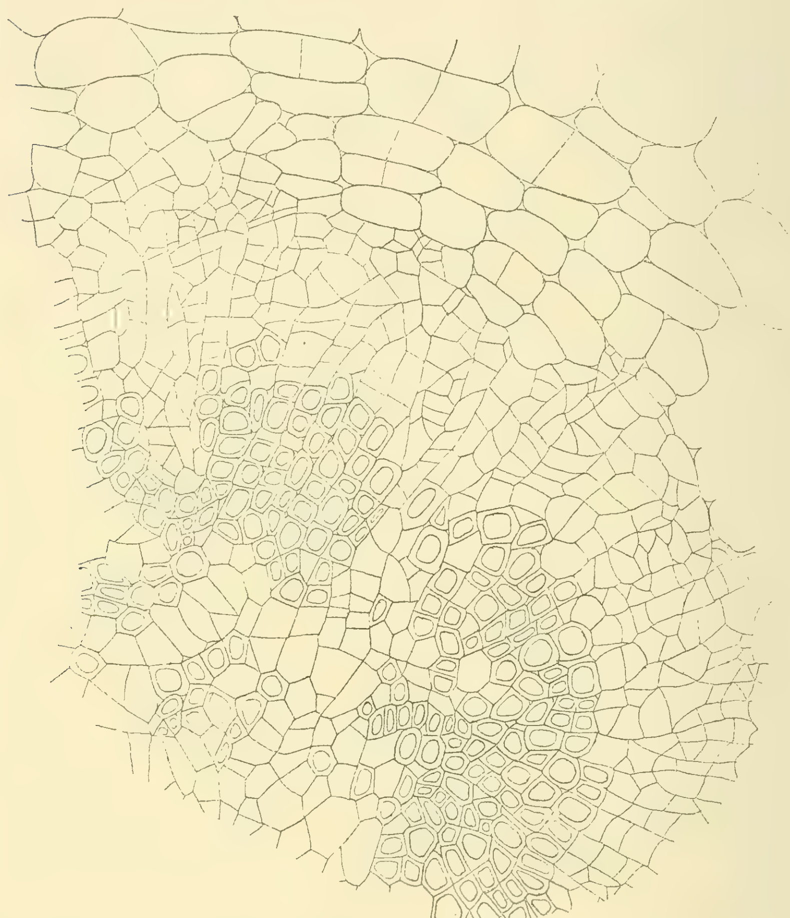


Fig. 30. Tversnit gjennem 2 karstrenger med mellemliggende marvstraale i en ca. 2,5 mm. tyk rot. Indenfor den temmelig regelmæssige sekundære hadromdel sees de primære kar. Barkcellene har delt sig ved enkelte radiale vægger. I snittets nedre del sees de primære kar og tyndvæggede parenkymceller. ($^{280}/_{1}$).

sammen paa dette vis, mens den, eller de, øvrige vedblir at være adskilt av marvstraaler.

Desværre har jeg ikke hat tilstrækkelig materiale til at kunne foreta en mere indgaaende undersøkelse av haustoriene og deres

utvikling hos *Phelipaea lanuginosa*. Haustorienes bygning og deres forbindelse med vertplanten er imidlertid for orobanchaceernes vedkommende nøiere beskrevet bl. a. CHATIN, HOVELACQUE og L. KOCH. *Phelipaea lanuginosa* slutter sig, saavidt jeg har hat anledning til at iagtta det, meget noie til de tidligere beskrivelser av haustoriene hos orobanchaceerne, og jeg har intet nyt at foie til de nævnte iagttagelser.

Et par ganske paafaldende træk m. h. t. *Phelipaeas* røtter kan jeg dog tilfoie. Saaledes har jeg undertiden iagttat at 2 røtter i samme rotknippe kan træde i forbindelse med hverandre. Hvor saaledes to røtter, hvad der ofte hænder, kommer til at lope jevnsides et stykke, vil der paa de flater hvormed de grænser op til hverandre, undertiden utdannes en hel serie av saadanne mer eller mindre tætliggende vorter, der stoter sammen med tilsvarende fra den anden. Epidermis paa toppen av vortene destrueres efterhvert saaledes at det parenkymatiske barklag indenfor direkte kommuniserer med det tilsvarende lag i den anden rot. I morfologisk henseende er denne forbindelse mellem de 2 rotter helt igjennem bygget som de avbildninger KOCH leverer av de haustorier hvormed *Orobanche*-artene er fæstet til sine vertplanter.

En nærmere anatomisk undersøkelse viser ogsaa at disse forbindelsesstykker gjennemsættes av en karstreng der sætter centralcylindrene i de 2 rotter i forbindelse med hverandre.

Et tversnit gjennem en haustorie vil vise at de centrale partier indtas av en hadromdel med tyndvæggede parenkym- og erstatningsceller omkring de enkelte kar, og utenom denne findes leptomdelen. Denne indre karstreng omgis av barkceller, og snittet begrænses utad av epidermisceller av samme sort som karakteristisk for roten forovrig. I sin bygning stemmer de saaledes noie overens med HOVELACQUES avbildninger av de vanlige haustorier. Paa den maate kan altsaa 2 rotter fra et og samme rotknippe sættes i indbyrdes forbindelse med hverandre paa noiagtig samme maate som ved de haustorier hvormed disse snylterøtter er fæstet til røttene av en vertplante.

Det er naturligvis ikke absolut utelukket at disse 2 røtter kan skrive sig fra hver sin plante; men da de enkelte *Phelipaea*-eksemplarer paa snylteplanters vis vokste temmelig spredt, hvilket ogsaa er nodvendig paa grund av den meget glisne vegetation paa de steder hvor den forekom, er dette ikke sandsynlig. En anatomisk undersokelse gir ihvertfald visshet for at begge røtter tilhorer samme art, saadan at nogen feiltagelse i den retning er utelukket.

En anden eiendommelighet ved disse rotter hos orobanchaceerne har allerede L. KOCH gjort opmerksom paa uten dog at omtale det nærmere. Det er den sterke tendens som røttene har til sammenvoksninger, et forhold som muligens bor sees i forbindelse med det netop nævnte tilfælde. Slike sammenvoksninger forekommer



ogsaa temmelig almindelig hos *Phelipaea,* hvor 2 rotter fra en og samme plante temmelig hyppig kan smelte helt sammen, for efter et saadant samlet løp et kortere eller længere stykke paany at skilles ad. Ved nøiere undersøkelse fremgaar det imidlertid at det ved denne sammensmeltning — i motsætning til det foregaaende tilfælde — kun er rotens ytre lag, nemlig epidermis og bark, der er smeltet sammen, medens selve centralcylindrene i alle de av mig undersokte tilfælder ikke har hat nogen forbindelse med hverandre, men løper hver for sig jevnsides, omgit av disse ytre fælles lag. Paa et tversnit, saadan som det kan sees paa figur 31, vil disse røtter gjerne ha en oval omkreds og 2 centralcylindere, der i almindelighet er adskilte ved en zone forkorkede og ofte sterkt garvestofholdige celler, som undertiden omslutter en central lufthule. Efter at ha været forenet paa denne maate i 1—2 cm.s længde kan de igjen adskilles i 2 selvstændige rotter. Figur 31 viser et skematisert tversnit av sammenvoksning mellem en di- og en triarch rot. I midten findes en zone med forkorkede celler, der omslutter en trang spalteformig luftkanal.



Fig. 31. Skematisert tversnit av en rot-sammenvoksning; den ene rot diarch, den anden triarch. I midten sees en luftfyldt spalte, utforet med forkorkede og garvestofholdige celler. (53/1).

FIGURFORKLARING.

Tab. I.

Fig. 1. Tversnit av epidermis og bark i en ung overjordisk stængel, ca. 1 cm. nedenfor spidsen. Nederst paa figuren sees litt av en karstrengs leptomdel. ($^{183}/_{1}$).

Fig. 2. Tversnit av epidermis og ytre zone av barken i stængelens underjordiske opsvulmning. Epidermiscellene er tangentialt strukket og med sterkt fortykkede og kutiniserede yttervægger. Barken med store uregelmæssige intercellularrum. ($^{280}/_{1}$).

Fig. 3. Tversnit av en karstreng med omliggende væv, hvor saavel primært som sekundært hadrom, marvstraaler og ytterste barkceller har fortykkede vægger og hvorved der dannes en sammenhængende sklerenkymring i stængelen indenfor leptomet. ($^{366}/_{1}$).

Fig. 4. Tversnit gjennem den øverste del av stængelens underjordiske opsvulmning. ($^{11}/_{1}$).

Fig. 5. Skematisk tversnit av et blad nær basis. ($^{11}/_{1}$).

Fig. 6. Det samme nær bladets spids. ($^{11}/_{1}$).

Tab. II.

Fig. 7. Radialt længdesnit gjennem hadromdelen av en karstreng fra en ung overjordisk stængel. Karstrengens tyndvæggede erstatningsceller og vedparenkym gaar paa snittets venstre side jevnt over i marvens parenkymceller; overst tilhoire sees endel kambiumceller. ($^{183}/_{1}$).

Sammenlign tekstfigur 7 der er et tversnit gjennem samme region.

Fig. 8. Radialt længdesnit av en karstrengs hadromdel i en overjordisk stængel. Erstatningscellene ved sklerose omdannet til tykvæggede mekaniske celler. ($^{560}/_{1}$).

Sammenlign figur 3, tab. I, der er et tversnit av de samme deler.

Fig. 9. Flatesnit av epidermis fra undersiden av et blad paa stængelens nedre glatte del. Likesom paa det tilsvarende stængelstykke findes her en rikelig utvikling av spalteaapninger. ($^{183}/_{1}$).

Fig. 10. Flatesnit av epidermis paa den morfologiske underside av et blad fra stængelens underjordiske opsvulmning. Trichomer og spalteaapninger mangler. ($^{183}/_{1}$).

Fig. 11. Skematisert radialt længdesnit gjennem et stængelstykke med et blad. Figuren viser bladsporstrengens forløp efter avsnoringen. ($^{4,5}/_{1}$).

Fig. 12. Tversnit av bladranden. Paa snittets øverste side, d. e. bladets morfologiske underside, findes en spalteaapning; i randen basaldeler av trichomer. I mesofyllet sees den ytterste forgrening av en karstreng, som her dannes utelukkende av kar. ($^{183}/_{1}$).

Tab. III.

Fig. 13. Tversnit gjennem et blads midtre deler med den mediane karstreng. Epidermis paa den morfologiske *underside* med trichomer og spalteaapninger, hvorav nogen ligger i epidermiscellenes nivaa medens andre er opløftet. Karrene er skraffert. ($^{183}/_{1}$).

Fig. 14. Flatesnit av epidermis fra bladets morfologiske underside i bladets *øvre* del. ($^{183}/_{1}$).

Fig. 15. Det samme fra bladets nedre del. ($^{183}/_{1}$).

Fig. 16. Tversnit av epidermis fra bladets morfologiske underside med 2 spalteaapninger hvorav den ene ligger i epidermiscellenes nivaa, den anden er løftet op. ($^{560}/_{1}$).

Fig. 17. Som foregaaende med en spalteaapning der er løftet ca. 100 μ over epidermiscellene. ($^{560}/_{1}$).

Fig. 18. Tversnit av bladranden med den ytterste forgrening av en karstreng kun dannet av 3 kar. ($^{366}/_{1}$).

Tab. IV.

Fig. 19. Øvre del av et trichom. ($^{110}/_{1}$).

Fig. 20. Del av et forgrenet trichom. ($^{110}/_{1}$).

Fig. 21. Tversnit av ung rot med monarch bygning; hadromdelen indtar den ene, leptomdelen den anden side av centralcylinderen. Epidermis med sterkt fortykkede og kutiniserede yttervægger. ($^{183}/_{1}$).

Fig. 22. Tversnit gjennem barken av en ældre rot med sekundær tykkelsestilvekst. Barkcellene deler sig ved radiale vægger for at kunne følge volumforøkelsen av centralcylinderen. ($^{366}/_{1}$).

Fig. 23. Tversnit av epidermis og bark i en rot. Epidermis med sterkt kutiniserede yttervægger og opfyldt med brunlige garvestoffer. ($^{366}/_{1}$).

Fig. 24. Skematisk tversnit av ældre triarch rot med sekundær tykkelsestilvekst. I centrum sees de prokambiale kar. ($^{53}/_{1}$).

Fig. 25. Tversnit gjennem en enkelt karstreng i en rot med begyndende tykkelsestilvekst. ($^{366}/_{1}$).

RESUMÉ

Über den Bau des vegetativen Sprosses bei Phelipaea lanuginosa C. A. Meyer.

Das Material zu dieser anatomischen Untersuchung wurde vom Verfasser in den letzten Tagen von Juni 1914 auf der Abakansteppe im südlichen Sibirien eingesammelt. Die Pflanze kommt hier zerstreut auf den sehr trocknen und während des Tages ausserordentlich erhitzten sandigen und schuttigen devonischen Sandsteinshügeln, besonders auf den Wurzeln von *Thymus serpyllum* schmarotzend vor.

In den exomorphen Verhältnissen stimmt *Phelipaea lanuginosa* ganz und gar mit dem gewöhnlichen Orobanchaceen-typus überein.

Der Stengel. Die Epidermis ist einschichtig und besteht aus länglichen, rechtwinkeligen Zellen, die in regelmässigen Längenreihen angeordnet und mit Spaltöffnungen, an den jüngeren Teilen auch mit Trichomen, versehen sind. Der unterirdische Teil des Stengels ist kahl; die oberen Teile desselben haben Spaltöffnungen, während die Epidermis an der niederen Stengelanschwellung solche entbehrt. Die Rinde wird aus ziemlich grossen, in regelmässigen senkrechten Zellenreihen angeordneten, subzylindrischen Zellen gebildet und enthält Stärke. Ihre Wände sind, wie gewöhnlich bei den Orobanchaceen, mit ziemlich zahlreichen spaltförmigen Poren versehen. Die Leitbündel sind in einem einzigen Kreis angeordnet und umschliessen das zentrale Mark. Sie sind von dem gewöhnlichen kollateralen Typus und sind gegenseitig durch Markstrahlen getrennt; Schutzscheide fehlt ihnen und ihre parenchymatischen Elemente gehen allmählich in Mark und Rinde über. Den äussersten Teil der Leitbündel bildet der Leptomteil, mit sehr dünnwandigen Kambiformzellen und Leptomparenchym, während Siebröhren und Geleitzellen — wenn sie bei dieser Art überhaupt typisch entwickelt vorkommen — nur sehr spärlich vorhanden sind. Der Hadromteil besteht aus Spiral- und Netzgefässen mit dünnwandigem Parenchym und Ersatzfasern. Die Leitbündel zeigen sekundären Dickenzuwachs, und die durch die Teilungen des Kambiums gebildeten sekundären Gewebe sind in ihrem Bau von den primären Teilen nicht verschieden. In der unterirdischen Anschwellung ist der sekundäre Leptomteil besonders stark ent-

wickelt und umgibt häufig den Hadromteil fast fächerförmig. Seine Elemente werden hier überwiegend aus fast isodiametrischen Parenchymzellen mit relativ grossen und leicht sichtbaren Zellkernen gebildet, und sind dicht mit Gerbstoffen erfüllt. Übrigens rührt die niedere Anschwellung des Stengels hauptsächlich von einer Volumvergrösserung der Markzellen her.

Um die Leitbündel entwickeln sich häufig, durch eine sekundäre Sclerose der schon ausgewachsenen und ursprünglich dünnwandigen Zellen, eine Sclerenchymscheide, die in den verschiedenen Stengeln eine sehr ungleiche Mächtigkeit erreicht.

In einigen Stengeln sind nur das Parenchym und die Ersatzfasern des Hadromteils verdickt, andere zeigen eine weitere Sclerose, die auch grössere oder kleinere Teile der angrenzenden Mark- und Markstrahlenzellen umfassen kann. Nur in selteneren Fällen habe ich beobachtet, dass sich diese Sclerose auch auf die inneren Rindenzellen erstrecken kann, wodurch die Leitbündel von einer Sclerenchymscheide gänzlich umgeben und in dieselbe eingebettet werden. Die Entwickelung dieser Verstärkungsscheide in grösserem oder geringerem Grade scheint auf dem individuellen Bedürfnisse zu beruhen und ist nach der Auffassung des Verfassers als Anpassungserscheinung zu erklären, und kann folglich nicht als eine Arts eigentümlichkeit aufgefasst werden.

Das Mark stimmt in seinem anatomischen Bau im wesentlichen mit der Rinde überein. Die Markzellen sind stärkeführend. Eine Zentralhöhle in dem Mark gibt es gewöhnlich nicht.

Das Blatt. Die schuppenartigen Blätter sind mehr oder weniger dicht dem Stengel angedrückt und daher beinahe senkrecht gestellt. Ihre Epidermis ist wie die des Stengels mit Gerbstoffen stark imprägniert und zeigt sich in ihrem anatomischen Bau auf der Ober- und Unterseite des Blattes verschieden. Die Epidermis der morphologischen Unterseite ist beinahe wie die des Stengels gebaut und ist mit Spaltöffnungen und Trichomen versehen. Für einen Schmarotzer ist es auffällig, dass die Spaltöffnungen sehr dicht liegen und in einer grossen Anzahl vorhanden sind. Nebenzellen gehen ihnen ab und ihre Atemhöhlen sind durchgehends klein. Hinsichtlich der Lage der Spaltöffnungen in Bezug auf die Blattoberfläche sind sie zweierlei. Bei einigen liegen die Schliesszellen im Niveau der Epidermis, bei den anderen dagegen sind sie, hoch über das Niveau der Epidermiszellen emporgehoben. Die beiden Sorten können neben einander vorkommen (Sieh Figur 16, Tab. III), und es ist daher wahrscheinlich, dass sie verschiedenen Zwecken dienen. Sie scheinen in ihrem Bau auch nicht mit Übergangsformen verbunden zu sein. Die Schliesszellen enthalten bei den beiden Sorten Stärke, während Chlorophyll, wie übrigens in der ganzen Pflanze, fehlt. Den meisten Orobanchaceen fehlt sonst Stärke in ihren Spaltöffnungen.

In den emporgehobenen Spaltöffnungen sind die Wände der Schliesszellen ziemlich stark und gleichmässig verdickt, und man muss daher annehmen, dass sie ihre Elastizität verloren haben. Sie sind dagegen mit den gewönlichen Membranverdickungen versehen, wowon die eisodiale auf einem Querschnitt gewöhnlich nur wie eine kleine Spitze in der Nähe des Zellengipfels gesehen wird. Während die gewöhnlichen Spaltöffnungen, ausser an den überirdischen Teilen der Pflanze, sich auch an den obersten Teilen der unterirdischen Partien finden, scheinen die erhobenen Spaltöffnungen in ihrem Auftreten auf die überirdischen Teile beschränkt zu sein.

Die Trichomen sind nur von einer einzigen Sorte und unterscheiden sich von den bei dieser Familie früher beschriebenen, inden sie bis 1 Cm. lange inhaltsführende Deckhaare sind, die aus einer Reihe länglicher und zylindrischer, dünnwandiger Zellen bestehen. Es ist bemerkenswert, dass hier Drüsenhaare gänzlich fehlen.

Die Aussenwände der Epidermiszellen sind an jungen Pflanzenteilen, sowohl an den Stengel als auch an die Blätter, dünn, später werden sie nach und nach verdickt und kutinisiert. Indessen wird die Epidermis ziemlich früh zerstört indem die Epidermiszellen eintrocknen und verkorken, ein Prozess, der gewöhnlich auch mehr oder weniger Schichten der äussersten Rindenzellen umfasst, wodurch eine sehr effektive transpirationshemmende Decke gebildet wird. Der natürliche Standort der Planze sind sehr trockne und heisse Felsenabhänge. Die Epidermiszellen auf der Oberseite des Blattes — die mehr oder weniger dem Stengel angedrückt und so vor dem Einflusse der austrocknenden Luft beschützt sind — sind sehr regelmässig gebaut ohne Spaltöffnungen und Trichomen. Ihre Aussenwände sind — wie die Epidermis des Stengels unter den schuppigen Blättern — nie verdickt und kutinisiert; in diesen Partien wird die Epidermis auch nicht zerstört, sondern behält ihr primäres Gepräge.

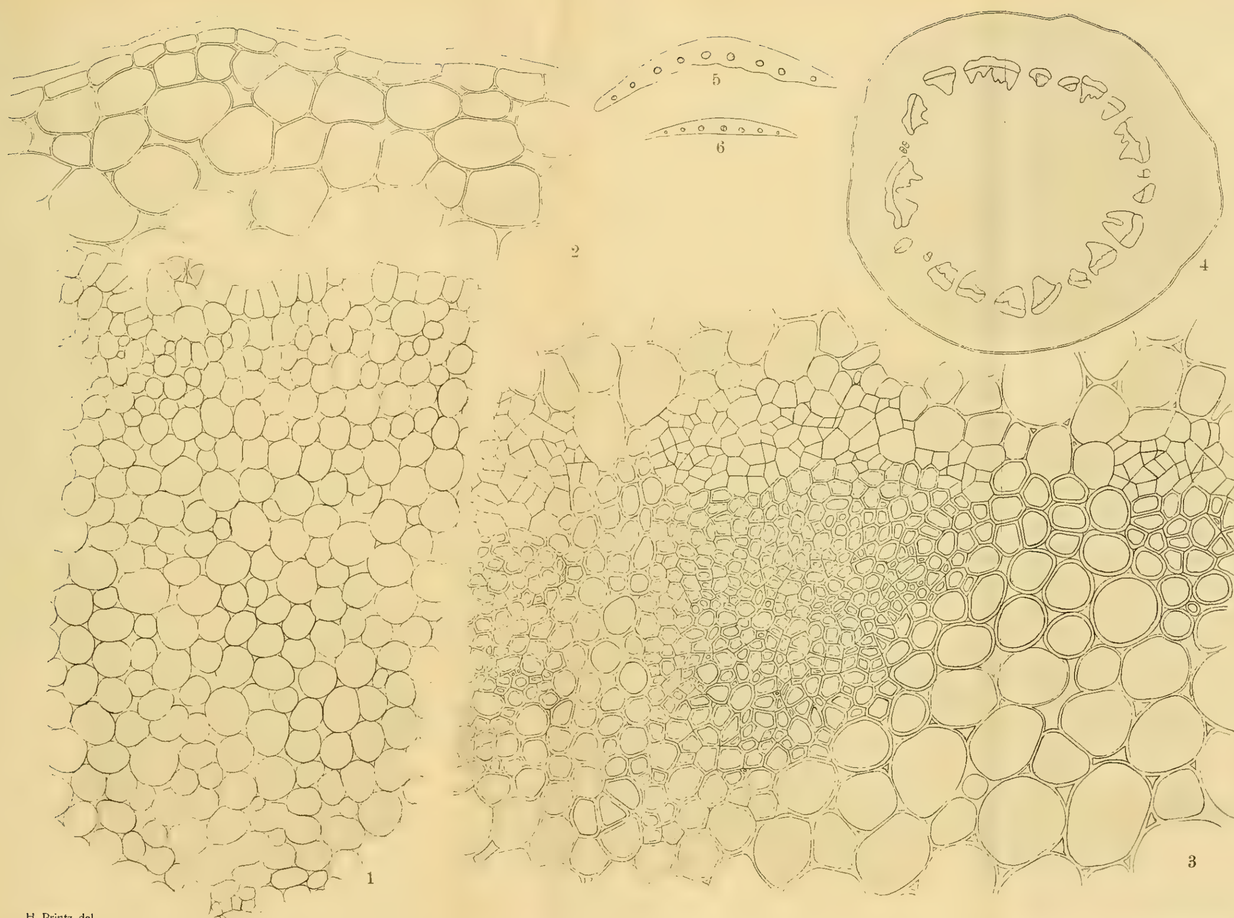
Das Mesophyll ist auf beiden Seiten des Blattes gleichartig, und geht direkt in die Rinde des Stengels über. Es ist bemerkenswert, dass der Blattspurstrang in seiner Anlage nur ein Teil eines Leitbündels ist, während sonst angegeben wird, dass er bei den Orobanchaceen aus einem ganzen Gefässbündel gebildet werde. Der Blattspurstrang ist hadrozentrisch gebaut, während die Nerven des Blattes im Gegensatz dazu kollateral sind mit dem Hadromteil an die morphologische Oberseite des Blattes gekehrt. Der Übergang von den hadrozentrischen Blattspursträngen zu den kollateralen Nerven geschieht gleichzeitig mit der ersten Teilung. Der Teilungsplan ist median, und durch eine Drehung von 90° eines jeden der zwei neugebildeten Leitbündel erhalten der Hadrom- und der Leptomteil ihre für diese Pflanze besondere Orientierung

und ihren besonderen Bau. Dieser kollaterale Bau der Blattnerven ist beachtenswert, da die bisher beschriebenen *Phelipaea*- und *Orobanche*-arten, nach der gewöhnlichen Angabe, in dem Blatte hadrozentrische Leitbündel haben sollen. Die Leitbündel des Blattes bestehen fast ausschliesslich aus den primären Teilen, die Kambiumzone wird höchstens durch einige wenige gegenseitig parallele Zellenwände markiert; Sclerenchymscheide fehlt immer, und nur bei den Gefässen kommen hier verdickte Zellenwände vor. Die Leitbündel der Blätter bestehen hauptsächlich aus Hadrom; der Leptomteil spielt in Bezug auf Mächtigkeit, hier nur eine verhältnismässig untergeordnete Rolle. Es ist — im Gegensatz zu dem entsprechenden Verhältnis bei dem Stengel — eine scharfe Grenze zwischen dem Gewebe der Leitbündel und dem angrenzenden Mesophyll.

Die Wurzeln sind kurz, rund und geschlängelt und — jedenfalls in keinem besonderen Grade — geotropisch empfindlich. Die Epidermis besteht aus rechtwinkeligen in regelmässigen Längenreihen angeordneten Zellen, deren äussere Wände, selbst an den jüngsten Teilen gegen die Spitze der Wurzel, sehr stark verdickt und kutinisiert sind. Wurzelhaube und Wurzelhaare fehlen vollständig. Die Wurzelrinde hat durchgehends dünnere Zellwände und eckigere Zellen als die des Stengels, und die Interzellularen sind daher hier kleiner und seltener. Die Zellen der Rinde enthalten Stärke und häufig gelbliche Öltropfen und — wie die Pflanze im übrigen — auch ziemlich reichliche Mengen Gerbstoffe. Die inneren Rindenzellen gehen allmählich in das Gewebe des Zentralzylinders über; es gibt keine deutliche Endodermis um den Zentralzylinder. Die Wurzeln sind gewöhnlich di — pentarch. Monarche Wurzeln, wo der Leptomteil die eine, der Hadromteil die andere Seite des Zentralzylinders einnimmt, kommen auch nicht selten vor. Die prokambialen Teile sind ziemlich unregelmässig gebaut, während die sekundären Teile, die in den Wurzeln bisweilen eine verhältnismässig grosse Mächtigkeit erreichen können, regelmässiger sind. Der Dickenzuwachs der Wurzel beruht hauptsächlich auf dem Zentralzylinder, und die Zellen der Rinde und der Epidermis teilen sich während dieses Dickenzuwachses wesentlich durch radiale Wände wodurch ihre tangentiale Ausdehnung die genügende Volumvergrösserung erhält.

Es ist auffallend, dass in dem Wurzelbündel einer und derselben Pflanze, bisweilen je zwei Wurzeln mit einander in Verbindung treten können durch Haustorien, die bei anatomischer Untersuchung genau denselben Bau aufweisen wie die, die *Phelipaea* mit ihrer Wirtpflanze verbinden. In dieser Weise wird eine Verbindung zwischen den Leitbündeln dieser beiden Wurzeln etabliert.

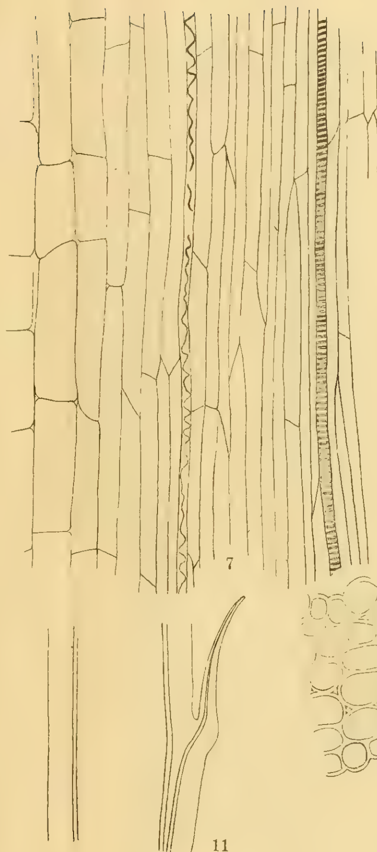
Eine andere Eigentümlichkeit ist auch die starke Tendenz, die die Wurzeln der *Phelipaea* zum gegenseitigen Zusammenwachsen haben. In diesem Falle ist doch der Unterschied von dem Vorhergehenden, dass nur Epidermis und Rinde hier gemeinsam sind. Die Zentralzylinder der beiden Wurzeln laufen immer getrennt, von einer gemeinsamen Rinde und Epidermis umgeben. Nach einem solchen gemeinsamen Verlauf, der sich über eine Länge von bis etwa 1,5 Cm. erstrecken kann, trennen sich gewöhnlich die beiden Wurzelkomponenten und jeder fährt unabhängig wieder fort. Es gibt wahrscheinlich einen Ursachenzusammenhang zwischen diesen beiden Erscheinungen, der mutmasslich eine Art von Kontaktreiz beizumessen ist.



H. Printz del.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm



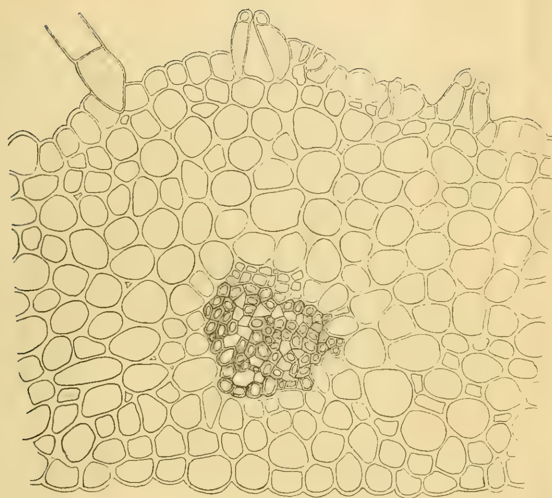




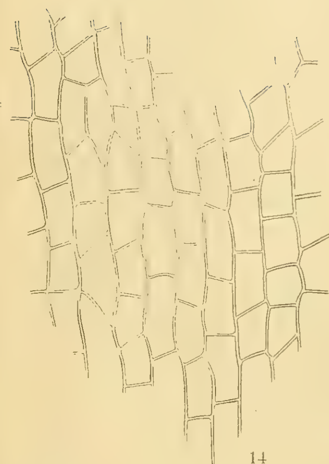


H. Printz del.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm



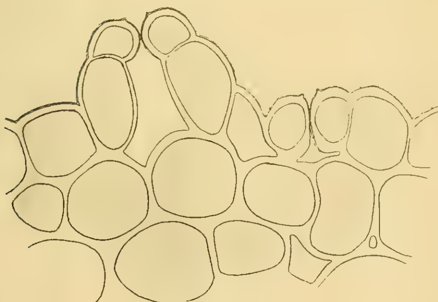
13



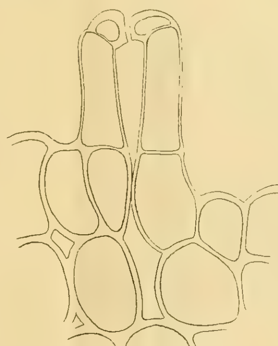
14



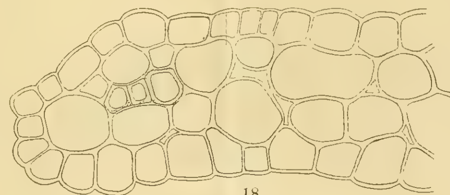
15



16



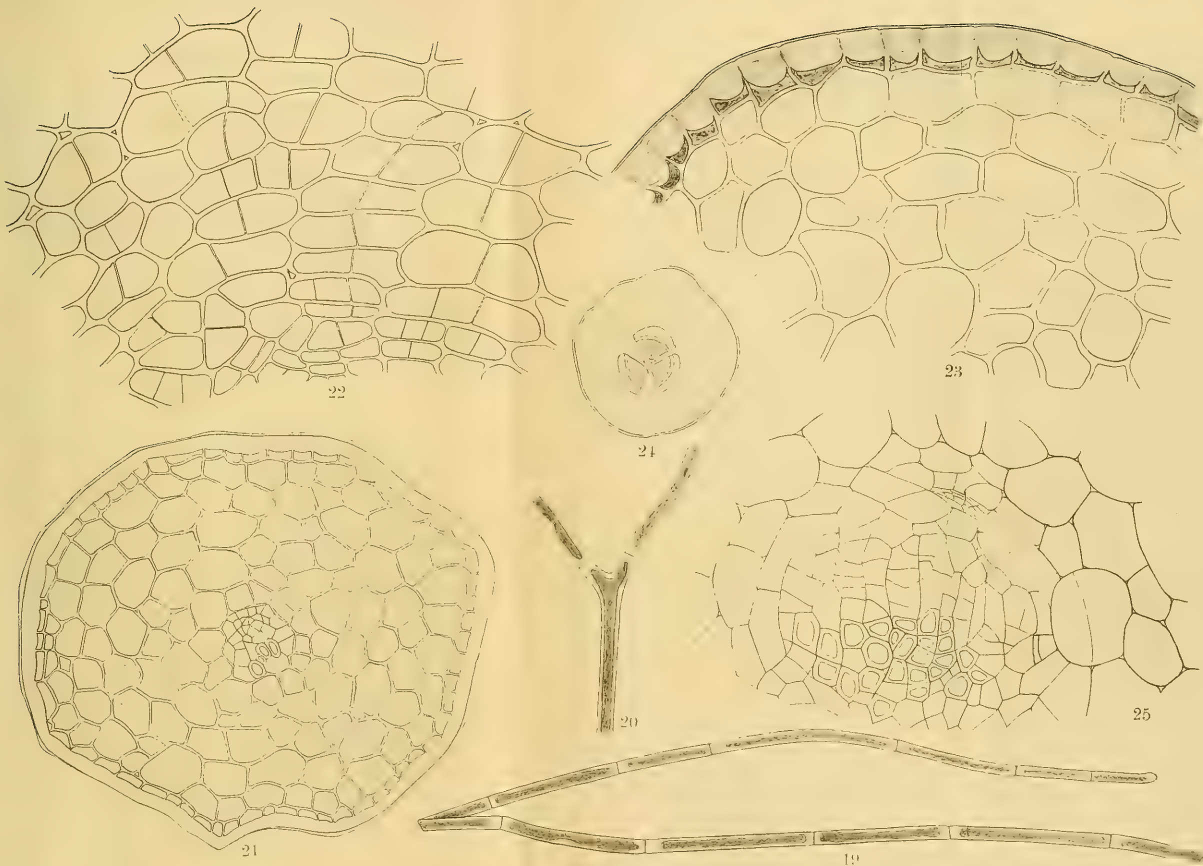
17



18

H. P. ntz del.

Ljustr. A. B. Lagrelius & Westphal, Stockholm



22
23
24
21
20
25
19

NEUE, NORWEGISCHE NOTODELPHYIDEN

VON

A. SCHELLENBERG
BERLIN

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1921. NR. 3

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1921

In dem von Herrn Prof. HARTMEYER untersuchten Ascidienmaterial von der norwegischen Küste, das demnächst an gleicher Stelle veröffentlicht wird, fanden sich 3 Notodelphyiden. Jedes Exemplar gehört einer neuen Art an, deren Beschreibung hier folgt.

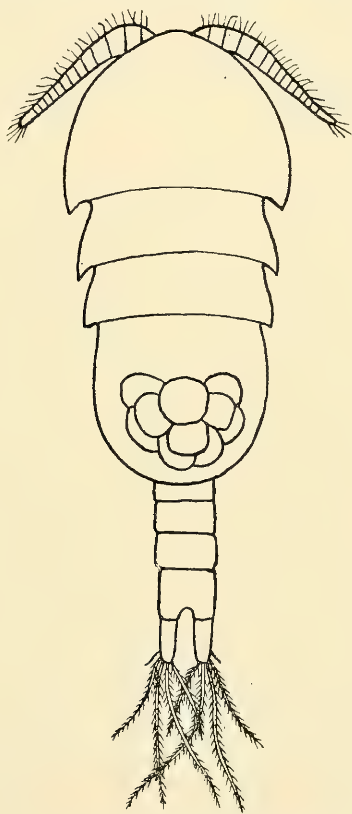


Fig. 1. ♀ von *Notodelphys dentata*, n. sp.

Notodelphys dentata n. sp. Fig. 1. 1 ♀ geschlechtsreif. Länge $2._2$ mm.

Wirt: *Rhopalaea nordgaardi* HARTMR.

Wohnort: Der Copepode sass an der Aussenseite des Kiemensackes im Peribranchialraum der Ascidie.

Fundort: Galgenes, Trondhjemsfjord, in ca. 300 m. Tiefe.

Beschreibung: Körper gedrungen. Körperlänge kaum 3 × so gross wie die Breite des Kopfschildes. Der Brutsack bildet einen sehr kleinen Beutel von halbelliptischem Umriss. Bei dem vorliegenden Exemplar enthält er die geringe Zahl von 10 grossen, in 2 Lagen angeordneten Eiern. Abdomen kurz. Die 4 ersten Glieder bedeutend breiter als lang. V Glied fast so lang wie breit und etwa $^1/_4$ länger als das IV Glied. Hinten ventral an der Ansatzstelle der Furca ist es ganz fein gezähnt. Furca kurz und gerade, ebenso lang wie das V Glied. Breite der Furcabasis fast $^1/_2$ Furcalänge. Abstand der Aussenborste von der Spitze etwa $^1/_4$ Furcalänge. Die mittleren Endborsten mehrmals so lang wie die Furca.



Fig. 2. II Antenne. Vergr. 187 ×.

I Antenne. Das I Glied überlagert ventral mit einer schuppenförmigen Verlängerung das II. II Glied kurz und wenig deutlich abgegrenzt. III Glied so lang wie breit. IV und V Glied etwas länger als breit. VI—XIII Glied breiter als lang. Am XIV und XV Glied überwiegt die Länge. Die stärksten Borsten gefiedert.

II Antenne gliedrig, schlank. (Fig. 2). Es verhält sich die grösste Länge des I, II und III Gliedes wie 7 : 5 : 7. III Glied 5 × so lang wie breit. Die grössere der beiden Fiederborsten des I Gliedes ist sehr dick. Länge der Endklaue gleich der Breite des II Gliedes. Endborsten säbelförmig gekrümmt, die längste etwa doppelt so lang wie die Endklaue.

Mandibel. Kaulade mit 4 spitzen Einzelzähnen. Vor dem II Zahn eine accessorische Spitze, zwischen dem II und III Zahn ein paar kurze Borsten. I Endopoditglied mit 2, II Glied mit 9 Fiederborsten. I und II Maxille ohne Besonderheiten.

Maxillarfuss. Die Haken des II und III Gliedes gegen die Spitze leicht nach innen gekrümmt. Haken des II Gliedes wesentlich stärker, Haken des III Gliedes etwas länger als sein Partner. Endborsten des III Gliedes 1/2 so lang wie der zugehörige Haken.

I Beinpaar. Der Aussenrand des I. Exopoditgliedes ist fein gezähnt. Alle Aussenstacheln mit schmaler, glatter Schneide. Über dem I und II Aussenstachel je ein kräftiger, spitzer Dorn. Der I Aussenstachel ist leicht nach aussen gebogen. Er ist fast doppelt

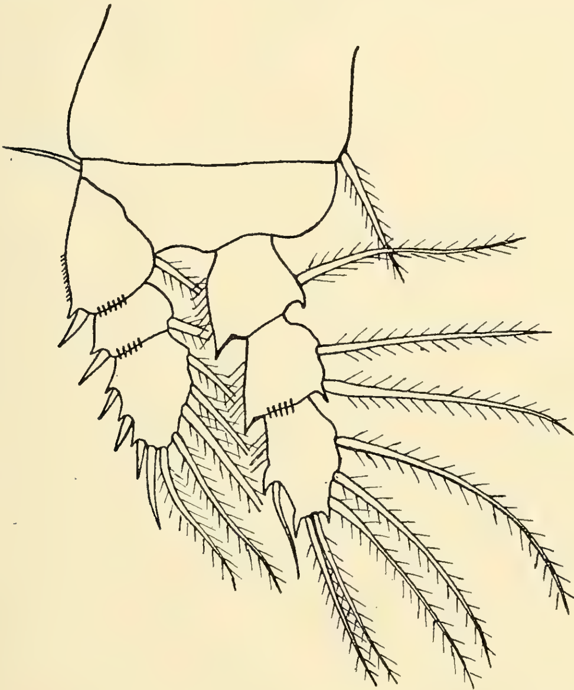


Fig. 3. III Bein. Vergr. 125 ×.

so lang wie der II. Das I und II Glied des Innenastes trägt aussen am Ende je einen kräftigen Dorn. III Glied distal abgerundet, ohne Dorn.

II—IV Beinpaar. (Fig. 3). I Exopoditglied aussen ganz fein gezähnt. Aussenstacheln kurz und kräftig. Alle etwa gleich lang und zwar nicht länger als das II Glied. Über jedem Stachel ein Dorn. Alle Glieder des Innenastes enden auf beiden Seiten mit einem Dorn. Äussere Dornen stärker als die inneren. Ein weiterer,

starker Dorn steht über der schwachen Aussenborste des III Gliedes. Die Länge der Aussendornen am II und III Endopoditen beträgt etwa $^1/_3$ der Länge des II Gliedes. Am IV Endopoditen ist sie geringer.

V Beinpaar. (Fig. 4). Der Innenrand der Basalschuppe ist schräg zur Längsachse des Körpers gestellt. Der Aussenast ist länger und nur wenig schmäler als der Innenast. Der Innenast ist abgestutzt elliptisch und etwa $^1/_3$ länger als breit. An seiner Basis ist er kaum eingeschnürt. Die Länge seines kurzen Innenstachels ist geringer als die Breite der Astbasis.



Fig. 4. V Bein. Bergr. 187 ×.

N. dentata unterscheidet sich unschwer von allen bekanten Arten der Gattung durch die Kleinheit des Brutsackes sowie die Grössenverhältnisse der Abdomenglieder und der Furca. In dem Bau des V Beinpaares nähert sie sich *N. allmani*. Die II Antenne sowie der Bau der Schwimmfüsse ähnelt *N. tenera*.

Botryllophilus norvegicus n. sp. Fig. 5. 1 ♀ geschleichtsreif. Länge 4.5 mm.

Wirt: *Pelonaia corrugata* GOODS. FORB.

Wohnort: Kiemensack.

Fundort: Tautersvaet, Trondhjemsfjord. Flachwasser.

Beschreibung: Der Kopf ist vom Thorax nur undeutlich getrennt. Thorax hoch aufgetrieben. Die einzelnen Segmente nur z. T. durch seichte Einbuchtungen des Rückens angedeutet. Abdomen walzenförmig, etwas länger als der Vorderkörper. Es besteht aus 4 Gliedern, da das I und II Segment verschmolzen ist. II Glied etwas länger als hoch, III und IV Glied in beiden Dimensionen annähernd gleich. Furca kürzer als das letzte Abdomensegment mit 2 kleinen, einer mittleren und einer grossen Endklaue. Alle Klauen stumpf und nur wenig gebogen.

Die Kopfgliedmassen aller bekannter Arten von *Botryllophilus* unterscheiden sich in ihrem Bau nur wenig von einander. Nur die II Antenne zeigt grössere Unterschiede. Für *B. macropus* hat Canu[1] gute Abbildungen gegeben. Auf sie sei hier verwiesen. *B. norvegicus* weicht ausser in der Grösse in folgendem ab:

I Antenne 4 gliedrig. I Glied mit 8 grossen und 3 kleineren Borsten. II Antenne 2 gliedrig. Das kleine Glied zwischen der Basis und dem Endgliede kommt nicht zur Ausbildung. Beide Glieder

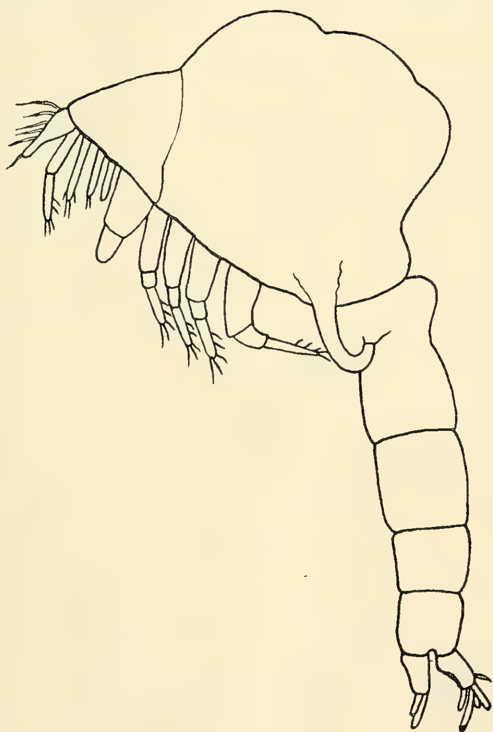


Fig. 5. ♀ von *Botryllophilus norvegicus* n. sp.

gleich lang. II Glied etwas schmäler als das I. Seine breiteste Stelle liegt in der Mitte. Am mittleren Drittel der Aussenkante 2 etwa gleich lange Stacheln. Nur die 3 äusseren Endstacheln erhalten. Länge des III Endstachels doppelt so gross wie die Breite der Gliedspitze. Alle Stacheln mit Spitzenschneide.

Mandibel. Der I Einzelzahn der Kaulade ist in 2 Spitzen gespalten. I Spitze $1/3$ kleiner als die II. Es folgen vor der Kamm-

[1] Travaux Laborat. Wimereux. Bd. VI. Lille 1892.

schneide 5—6 sehr kleine, verschieden lange Einzelzähne. Endopodit des Palpus mit 5 sehr dicken Borsten. Die beiden dicksten Borsten stehen am Ende.

I Maxille. Kaulade mit 6 Borsten. Der Umriss des Palpus ist vielfach eingebuchtet. An der Aussenkante seines Basalgliedes entspringen 2 distal und eine proximal gerichtete, breite Fiederborste.

II Maxille. An der Basis der I Hauptborste sitzt eine kurze und kräftige Nebenborste.

I—IV Beinpaar mit asymmetrischen Exopoditen. (Fig. 6). Aussenäste ein- Innenäste 2 gliedrig. IV Bein etwas länger und schlnaker als die vorhergehenden. Innenäste plump und etwas kürzer als die Aussenäste. Die ersten beiden Innenäste trägen 8, die letzten beiden 5 dicke Fiederborsten. Die lin-

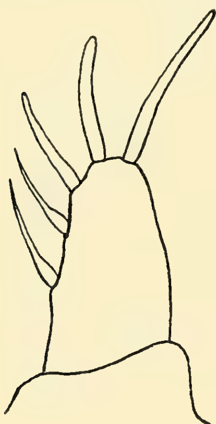


Fig. 6 a. Linker Exopodit des II Beinpaares. Vergr. 94 ×.

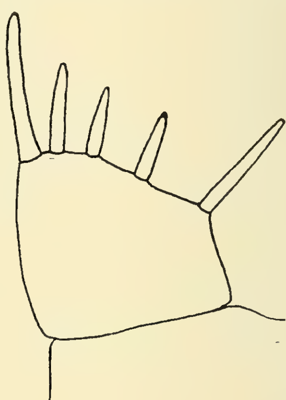


Fig. 6 b. Rechter Exopodit des II Beinpaares. Vergr. 94 ×.

ken Aussenäste sind spatelförmig. Gegen die Spitze verjüngen sie sich. Sie tragen an der Aussenkante und der Spitze 5—6 Borsten, von denen am III und IV Ast eine kleine an der Basis der V Borste steht. Die V Borste ist stets länger als die vorhergehenden Borsten. Die Länge der letzteren ist annähernd gleich. Die rechten Aussenäste sind breit, schaufelförmig und am Ende schräg abgestutzt. Sie sind bis auf den IV fast ebenso lang wie breit. Der IV ist $1^1/_2$ × so lang wie breit. Die Innenkanten sind doppelt so lang wie die Aussenkanten. Die Stacheln entspringen an der abgestutzten Seite. Ihre Zahl ist genau die gleiche wie die der Borsten an den linken Ästen, ebenso die Stellung der kleinen Stacheln am III und IV Ast. Alle Stacheln sind annähernd gerade. Der I und letzte Stachel ist am längsten. Die Zahl der Stacheln bezw. Borsten beträgt am

I	Aussenast	6
II	—	5
III	—	5 + 1
IV	—	5 + 1

V Beinpaar mittellang und dick. (Fig. 7). Spitze nach aussen gekrümmt und quer abgestutzt. An der distalen Ecke der Konkavseite eine kleine Borste. Am Ende der Konvexseite eine grössere Borste. Letztere doppelt so lang wie der Durchmesser der Beinspitze.



Fig. 7. V Bein. Vergr. 94 ×.

Botryllophilus bergensis n. sp. 1 ♀ geschlechtsreif. Länge 1 mm.
Wirt: *Leptoclinides faeröensis* Bjerk.
Wohnort: Kloakalsystem.
Fundort: Bergen, Hjeltefjord in 200 m. Tiefe.
Beschreibung: Vorderkörper nicht aufgetrieben. Segmentgren-

zen kaum eingeschnürt. Thorax gestreckt tonnenförmig, seitlich etwas zusammengedrückt. Ovidukte mit wenigen, grossen Eizellen. Keine äusseren Eiballen. Receptacula seminis gefüllt. Abdomen 5 gliedrig. Nur das V Glied länger als hoch. I Glied etwas kürzer als das V. Die 3 mittleren Glieder am kürzesten und unter sich ungefähr gleich lang. Furca mit 4 spitzen, gebogenen Endklauen. Es verhält sich die Länge des Kopfes zum Thorax zum Abdomen wie 5 : 11 : 9.

I Antenne 3 gliedrig. Ende der Geisel dick und ungegliedert.

II Antenne 2 gliedrig. Mittelglied nur durch eine Einbuchtung an der Basis des Endgliedes angedeutet. Aussen- und Innenkante des Endgliedes parallel. Aussenkante mit 2 Stacheln. Der II Stachel grösser als der I. Ende mit 5 Stacheln von nach innen zunehmender Grösse. I Endstachel kürzer als die Breite des Gliedes. II Stachel $1^1/_2$ × so lang wie der I.



Fig. 8. ♀ von *Botryllophilus bergensis n. sp.* Linker Exopodit des III Beinpaares. Vergr. 372 ×.

Mandibel. Der I Einzelzahn der Kaulade mit 2 Spitzen, 2 weitere spitze Einzelzähne vor der Kammschneide.

Kopfgliedermassen im übrigen wie bei *B. macropus.*

I—IV Beinpaar mit asymmetrischen Exopoditen. I—III linker Exopodit eingliedrig, (Fig. 8), IV 2 gliedrig. Sie sind gut $1^1/_2$ × so lang wie breit und vornen aussen abgeschrägt. Aussenkante vor der Abschrägung an dem I und II Exopoditen knapp, an dem III und IV gut halb so lang wie die Innenkante. Der I Exopodit mit 5, der II—IV mit 4 Borsten. Letzte Borste stets am längsten. Ihr folgt an Länge die I. Am I Exopoditen sind die 4 ersten Borsten etwa gleich lang. Rechte Exopoditen kurz, breit und eingliedrig, an der Basis etwas eingeschnürt. (Fig. 9 a und b). I—III Exopodit $^1/_2$ × so lang wie breit. Vorderende quer abgestutzt mit 4—5 wenig gebogenen Stacheln. Am III Exopoditen ist die Innenkante etwas

länger als die Aussenkante. Am I Exopoditen ist der Aussenstachel am längsten, am II ebenso lang wie der in der Grösse folgende Innenstachel, am III ist er kürzer. IV Exopodit handförmig, der Daumen steht aussen. (Fig. 9 b). Länge fast so gross wie die Breite. Die Längenfolge der 4 Stacheln ist III, II, IV, I. Der II und III Stachel dolchartig gerade, der IV nach aussen, der I leicht nach innen gebogen. Endopoditen kurz, plump und eingliedrig. Nur am IV Endopoditen ist eine Trennung in 2 Glieder angedeutet. Die



Fig. 9 a. Rechter Exopodit des I Beinpaares. Vergr. 372 ×. *i* = Innenkante.



Fig. 9 b. Rechter Exopodit des IV Beinpaares. Vergr. 372 ×.

vorderen rechten Endopoditen etwas länger als die Exopoditen, alle übrigen kürzer. I und II Endopodit mit 9, III und IV mit 5 dicken Borsten.

V Beinpaar gerade gestreckt. Ende mit einer starken, langen und 2 ganz feinen, kurzen Borsten besetzt. Hauptborste $1^1/_2$ × so lang wie der Sockel. Sie reicht bis zur Mitte des II Abdomengliedes.

Die ♀ der *Botryllophilus*-Arten unterscheiden sich vor allem durch die Form und Beborstung der II Antenne und der 5 Beinpaare.

MEDDELELSE FRA TRONDHJEMS BIOLOGISKE STATION NR. 13

ZUR KENNTNIS DES CHEMISCHEN AUFBAUES DER EIKAPSELN VON RAJA NIDROSIENSIS UND CHIMAERA MONSTROSA

VON

S. SCHMIDT-NIELSEN
UND JØRGEN HOLMSEN

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1921. NR. 4

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1921

ZUR ORIENTIERUNG

Die Angaben der Litteratur über die organische Grundsubstanz von Eischalen respektive Eikapseln verschiedener Wirbeltiere sind kurz dahin zusammenzufassen, dass es sich um Keratine oder keratinähnliche Bildungen handelt. Wir werden hier auf eine vollständige Litteraturübersicht wie auf eine komparative Auseinandersetzung verzichten, möchten aber daran erinnern, dass die Eischalenhaut der Hühner und vermuthlich auch der Vögel im allgemeinen nach den Untersuchungen nach LINDVALL (1881), ein Schüler HAMMARSTENS, aus einem Keratin bestehen [1].

KRUKENBERG [2] teilt mit (1882 u. 1886), dass die Eikapsel von Selachiern wie *Scyllium stellare* und *Myliobatis aquila* keratinöser Natur sind, was übrigens schon SCHENK [3] im Jahre 1874 für die Eikapsel von *Raja quadrimaculata* gefunden hatte. NEUMEISTER (1895) berichtet das nähmliche für die Eikapsel von *Pristiurus melanostomis* und *Scyllium canicula* [4]. Weiter sei erwähnt, dass HUSAKOF und WELKER [5] bei einer Roche — *Raja erinacea* — gefunden haben (1911), dass die Eikapseln in der Hauptsache «consist of materials that resemble keratin superficially, but which differ in essential respects from that substance».

Es ist übrigens zu erwarten, dass eine gewisse chemische Verwandschaft bestehen soll, denn die Eikapsel der Selachier wie die Membrana testacea des Hühnereies stellen ein einander vollkommen entsprechendes erstarrtes Drüsensekret der Eileiterdrüsen dar. Trotzdem eine Ähnlichkeit an und für sich zu erwarten ist, muss doch auf der anderen Seite gleich betont werden, dass die bisjetzt erwähnten Verfasser sich hauptsächlich nur mit den äusseren Eigenschaften der hier in Frage kommenden Proteinkörpern d. h. mit ihren Löslichkeitsverhältnissen beschäftigt haben und nur mehr nebenbei rein chemische Eigenschaften, z. B. die Anwesenheit von Schwefel, erforscht haben. Es ist erst eine Erfahrung späterer Forschungen, dass in ihren äusseren Eigenschaften gleiche oder ähnliche Proteinkörper, und zwar auch solche, die die nämliche elementare Zusammensetzung aufweisen, tatsächlich ganz verschieden aufgebaut sein können, was aus den Mengenverhältnissen der im Molekyl vorhandenen Aminosäuren hervorgeht.

Wirkliche Analysen von Selachiereikapseln verdanken wir

Buchtala [6] und Pregl [7]. Ersterer hat Elementaranalysen von den Eikapseln 4 verschiedener Haifische, und letzterwähnter Forscher die Verteilung der Aminosäuren nach der Totalhydrolyse von den Eikapseln von *Scyllium stellare* mit Säure mitgeteilt. Wir kommen gleich hierauf zurück. Die von Miyake und Tadokoro [8] mitgeteilte Aminosäurenverteilung für die hydrolisierten Eihüllen von *Pollachius brandtii* hat für unsere Darstellung kein Interesse, indem diese Arbeit sich nicht mit Eischalen oder Eikapseln, sondern mit den Eihüllen der Rogenkörner eines der Familie des Dorsches angehörigen Knochenfisches sich beschäftigt, also mit einer anatomisch weit verschiedenen Bildung; allerdings ähneln diese Eihüllen in ihrem geringen Schwefelgehalte sowie in der allgemeinen elementaren Zusammensetzung der Eikapsel von *Scyllium,* nicht aber was dem Tyrosingehalte betrifft.

Mit den zuerst von Emil Fischer und Emil Abderhalden angewandten, später von einer Reihe von Forschern weiter ausgearbeiteten Untersuchungsverfahren ist in den letzten Jahrzehnten die Proteinkörperchemie durchgearbeitet worden, und man darf ruhig sagen, dass hierdurch neues Licht über den Aufbau der Proteinkörper geworfen worden ist. Es hat sich bekanntlich gezeigt, dass alle Proteinkörper Kondensationsprodukte von verschiedenen Aminosäuren darstellen, und dass die Eigenschaften der Proteinkörper bestimmt sind durch die Mengenverhältnisse, in welchen die einzelnen Bausteine oder Kerne anwesend sind. Was speziell die uns hier besonders interessierende Gruppe, die Keratine, betrifft, ist sofort zu erwähnen, dass sie trotz einer äusseren Einheitlichkeit sich doch als recht verschieden in dem chemischen Aufbau gezeigt haben, und dies nicht nur wenn sie anatomisch verschiedenen Ursprunges gewesen sind, sondern auch wenn sie, wie die Schalenhaut des Hühnereies und die Eikapsel der Selachier, des nähmlichen anatomischen Ursprunges sind, und sich überdies auch im Äusseren gleich verhalten. Während die Schalenhaut des Hühnereies mit seinem grossen Gehalte an im Zystinmolekyle gebundenen Schwefel sich als ein echtes Keratin verhält, andererseits von dieser Gruppe durch das Fehlen von Tyrosin sich unterscheidet, zeigen sich die Eikapseln der Haifische nach den Untersuchungen von Pregl nicht nur schwefelarm, sondern ein Gehalt an Zystin ist überhaupt fraglich; auf der anderen Seite sind diese Keratine stark tyrosinhaltig.

Alles was im lebenden Organismus nicht einfach als Kraftwechsel aufgefasst werden kann, ist am engsten mit dem kolloidgebundenen Stickstoffe d. h. wiederum mit den Aminosäuren und ihrem enzymatischen Auf- und Abbau verknüpft. Deswegen kann man auch heutzutage behaupten, dass die mühesame Arbeit mit der Festlegung von Art und Menge der in jedem Proteinsubstrate

vorhandenen Aminosäuren eine notwendige Voraussetzung bildet um überhaupt die in diesen Substraten verlaufenden Lebenserscheinungen fassen zu können. Und dies um so mehr als die einzelnen Aminosäuren sich im Tierkörper nicht als gleichwertig verhalten, d. h. dass sie einander nicht immer ersetzen können.

Bei den Selachiern unterscheidet man 3 Familien: Haifische (*Selachoidei*), Rochen (*Batoidei*) und Seekatzen (*Chimaeridae*). Diese haben bekanntlich alle, wenn sie nicht vivipar sind, was mit einigen Haifischen der Fall ist, sehr charakteristische Eikapseln.

Von den Eikapseln der verschiedenen Selachier sind, wie oben gezeigt worden ist, nur solche von einigen Haifischen einer befriedigenden chemischen Untersuchung unterworfen worden, und wir folgten deswegen gerne der freundlichen Aufforderung des Herrn O. NORDGAARD, Vorsteher der hiesigen biologischen Station, die Eikapseln einiger Repräsentanten der beiden anderen Familien chemisch zu untersuchen. Herr Nordgaard überlies uns Eikapseln von *Raja nidrosiensis* und *Raja radiata* sowie von *Chimaera monstrosa*.

Ehe wir auf eine nähere Beschreibung des Analysenmaterials sowie auf den Analysendaten eingehen, möchten wir zuerst die verwendete Analysenmethodik erörtern.

ANALYSENMETHODIK

Von den 18 bisjetzt als hauptsächliche Kerne im Proteinmolekyle nachgewiesenen Aminosäuren*) gehören 4, nämlich Arginin, Histidin und Lysin sowie Zystin den Diaminosäuren, 15 nämlich Glykokol, Alanin, Valin, Leuzin, Isoleuzin, Norleuzin, Serin, Asparaginsäure, Glutaminsäure, Phenylalanin, Tyrosin, Prolin, Oxyprolin und Tryptophan den Monaminosäuren. Diese beiden Gruppen werden analytisch durch Phosphorwolphramsäure getrennt. Während in saurer Lösung die Diaminosäuren gefällt werden, ist dies mit den Monaminosäuren nicht der Fall. Als Monaminosäure verhält sich auch das meiste Zystin. Der Tryptophan kann allerdings bei hoher Konzentration auch mitgefällt werden, aber dies tritt bei der gewöhnlichen Versuchsanordnung nicht ein. Eine weitere Aufteilung als in den beiden Hauptgruppen stützt sich auf das Verhalten gegen salpetrige Säure nach der Methode von VAN SLYKE. Die mit salpetriger Säure nicht reagierende Stickstoffgruppe wird als Nichtaminostickstoff, der als elementarer Stickstoff aus den α-Aminogruppen abspaltbare Teil wird als Aminostickstoff bezeichnet. Von den Diaminosäuren spaltet durch Behandlung mit Kalilauge nur der Arginin Stickstoff als Ammoniak

*) Anm. Wir lassen ausser Betracht einige seltene Kerne, hauptsächlich Oxyaminosäuren.

ab, und zwar die Hälfte der gesammten Stickstoffmenge. Teilweise ist dies auch der Fall mit dem mitgefällten Zystin, und hierfür wird mit Hilfe der aus dem Schwefelgehalte berechneten Zystinmenge eine Korrektur eingeführt. Von den Monaminosäuren spalten Prolin und Oxyprolin keinen Stickstoff mit der salpetrigen Säure ab, indem diese Säuren statt der Aminogruppe eine Iminogruppe enthalten. Kommt noch hierzu, dass der Teil des Stickstoffes welcher nach der Hydrolyse als Ammoniak vorhanden ist vor der Analyse entfernt werden muss, und gleichzeitig quantitativ bestimmt wird, und weiter, dass bei der Entfernung der überschüssigen Phosphorwolphramsäure mit Baryt die gebildeten Melaninkörper mitgefällt werden und deren Stickstoff folglich getrennt bestimmt werden kann (Huminstickstoff I u. II). Nach VAN SLYKE [9] kann also der Stickstoff der Proteinstoffe in 7 Gruppen aufgeteilt werden: Ammoniak-N., Arginin-N., Histidin-N., Lysin-N., Zystin-N., Amino-N., Nicht-Amino-N., sowie Huminstickstoff (und den nicht gelösten Rest).

Nun hat A. C. ANDERSEN [10] darauf aufmerksam gemacht, dass von den Monaminosäuren Glutaminsäure und Asparaginsäure Monamino-Dikarbonsäuren sind, und dass sie deswegen pro Molekyl Aminosäure ein Molekyl-Aeqvivalent Base binden, und dass diese nach der Veraschung titriert werden kann. Hierdurch kann nach A. C. ANDERSEN der Aminostickstoff in Monamino-Monokarbonsäuren Stickstoff und in Monamino-Dikarbonsäuren Stickstoff geteilt werden.

Wir haben uns in der vorliegenden Untersuchung von der A. C. ANDERSEN'schen Ergänzung der VAN SLYKE'schen Methode bedient, und das Verfahren gestaltete sich demnach folgendermassen:

Von dem vorliegenden Materiale wurden 3—5 gram auf dem Wasserbade mit 100—125 cm.^{3} 3 normaler Salzsäure erhitzt bis alles oder das meiste gelöst worden war, danach anderthalb Stunden im Autoklave bei 150° C. erhitzt, auf dem Wasserbade möglichst eingeengt, danach durch ein kleines Filter in einem Messkolben auf 250 cm.^{3} filtriert. Die auf dem Filter zurückgebliebenen Reste wurden gut ausgewaschen, und ihr Stickstoffgehalt nach Kjeldahl bestimmt, ihre Menge war übrigens in unseren Proben nur gering, wie es auch gewöhnlich der Fall ist. Von der aufgefüllten Lösung wurden 5 cm.^{3} für eine Bestimmung des Total-Stickstoffes nach Kjeldahl und 20 cm.^{3} für die Bestimmung des Ammoniakstickstoffes vermittelst einer Vakuumdestillation mit Magnesia verwendet. Eine Portion von 200 cm.^{3} wurde in Vakuum nach Zusatz von überschüssigem Natriumkarbonat eingeengt, dann in Wasser gelöst, mit Salzsäure behandelt und schliesslich mit Phosphorwolphramsäure bei einem Gesammtvolumen von 300 cm.^{3} gefällt. (Für Detaillien vergl. Andersen l. c.). Die Ausgewaschene Fällung wurde in Natronlauge gelöst und nach Ausfällung der Phosphorwolphramsäure mit Baryt (wobei gleichzeitig Huminstickstoff I gefällt wird) in 4 Portionen geteilt, wovon a) zur Bestimmung des Schwefels, b) des durch Kochen mit Kalilauge binnen 6 Stunden abspaltbaren Ammoniaks (d. h. Arginin-N. + ein Teil Zystin-N.), c) der Totalstickstoff, d) der mit salpetriger Säure reagierenden NH_2-Gruppen dienen. Die Menge des Zystins ergiebt sich direkt aus a). Die Werte b) geben

die Hälfte des vorhandenen Argininstickstoffes an. Eigentlich soll zuerst hier eine Korrektion für die gleichzeitige teilweise Spaltung des Zystins eingeführt werden, aber mit dem geringen oder zweifelhaften Gehalte unseres Materials an Zystin kann eine solche hier vernachlässigt werden. Die Menge des Histidin-N. berechnet sich aus der Menge an Nicht-Amino-N. (Total-N. nach c) ÷ Amino-N. nach d)) und Arginin-N., indem Arginin $^3/_4$ und Histidin $^2/_3$ seines Stickstoffes in Nicht-Aminoform enthält d. h. Histidin-N. = 1.5 Nicht-Amino-N. ÷ 1.125 Arginin-N. Was schliesslich die Menge an Lysin betrifft, so berechnet sich diese als Differenz zwischen Totalstickstoff und der Summe der 3 anderen [d. h. Lysin-N. = Total-N. ÷ (Arginin-N. + Zystin-N. + Histidin-N.)].

Das Filtrat von der Phosphorwolphramsäurefällung wird verdünnt, gegen Phenolphtalein mit Natronlauge alkalisch gemacht, und dann die Phosphorwolphramsäure mit Baryt ausgefällt. Hierbei fallen auch Stickstoffhaltige Verbindungen, die nach Kjeldahl bestimmt als Huminstickstoff II bezeichnet werden.

Das Filtrat wird mit Salzsäure angesäuert, eingeengt und die Chloride durch Zusatz von Alkohol zum grössten Teil ausgefällt und abfiltriert, während die salzsauren Aminosäuren in der alkoholischen Lösung bleiben. Die Lösung wird in Vakuum zur Trockenheit eingedampft, in Wasser zu 100 cm.³ gelöst. In 2 Portionen wird Total-N. nach Kjeldahl und Amino-N. nach van Slyke bestimmt. Eine Portion auf 25 cm.³ wird mit Kohlensäurefreier Natronlauge gegen Azolithmin neutralisiert, eingetrocknet, verbrannt und nach dem Aufkochen mit einer bekannten Menge Salzsäure zurücktitriert, die verbrauchte Menge $n/_5$ Salzsäure im cm.³ mit 2.8 multipliziert giebt die Monoamino-Di-Karbonsäuren-N. in mg an. Die Differenz zwischen Amino-N. nach van Slyke und die in dieser Weise gefundene Monamino-Dikarbonsäure-N. zeigt die Menge an Monamino-Monokarbonsäuren-N. an.

Und schliesslich ergiebt sich die Menge an Nicht-Amino-N. als die Differenz zwischen Total-N. und Amino-N.

Für nähere Detaillien verweisen wir auf die zitierten Arbeiten von VAN SLYKE und von A. C. ANDERSEN (l. c.). Hier sei nur hinzugefügt, dass wir soweit möglich 2 Hydrolysen ausgeführt haben.

Was die übrigen Analysen betrifft, braucht die Methodik nicht beschrieben zu werden.

Alles Material wurde zuerst sorgfältig mechanisch getrennt und von anhaftenden Verunreinigungen befreit, dann mit destilliertem Wasser gewaschen, in der Luft getrocknet, fein zerrieben, bei 75° C. im Trockenschranke vorgetrocknet und schliesslich im Vakuumexsikkator bei Zimmertemperatur zu konstantem Gewichte getrocknet.

Wo nicht anders ausdrücklich angegeben wird, beziehen sich alle Analysendaten auf das getrocknete Analysenmaterial.

RAJA NIDROSIENSIS COLL.

Raja nidrosiensis COLL. (norwegisch Svartbukskate genannt weil die Unterseite dunkel pigmentiert ist) gehört zu den grössten Rochen indem sie bis gegen 2 meter lang wird. Sie wurde zuerst von STORM im Jahre 1880—81 im Trondhjemfjord entdeckt und von COLLETT beschrieben. Eikapseln von dieser Roche sind seit dem Jahre 1891 bekannt. Kurz vor dem Werfen findet man in jedem Eileiter eine Kapsel von einer reichlichen Menge von stroh-

gelben, weichen, rohseideähnlichen Fäden umgeben (NORDGAARD [11]). Das Aussehen der Kapsel (ohne Seide) geht aus fig. 1 hervor, die wir der zitierten Arbeit von NORDGAARD entliehen haben.

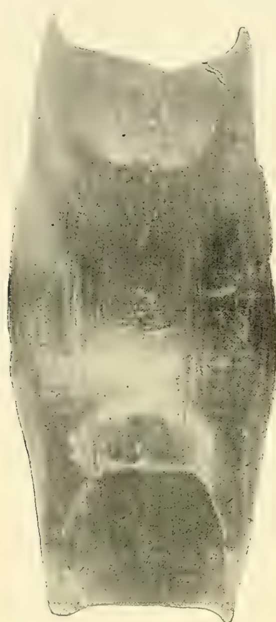


Fig. 1. Eikapsel (ohne Seide) von *Raja nidrosiensis*, gefangen 20. August 1908 (Kapselprobe II).

Sie waren im frischen Zustande gegen 26 cm. lang, 11 cm. breit und ca. 4.5 cm. dick. Das Ei selbst besteht aus einem grossen Eigelb in einer durchscheinenden, gelatinösen Masse. Die Eier werden nach den gekannten Beobachtungen erst kurze Zeit vor dem Werfen mit der Kapsel versehen. Die Kapselwand ist 0.5—1 mm. dick; sie ist braun gefärbt und hat ein ausgeprägt hornartiges Aussehen. COLLETT [12] behauptet, dass sie aus Chitin besteht, stützt sich aber nur auf das Aussehen, nicht auf einer chemischen Analyse. Es scheint als ob die Kapselwand von in der Längsrichtung verlaufenden Fäden aufgebaut ist, aber eine mechanische Trennung ist nicht möglich. An der Innenseite ist die Wand völlig glatt, während die Aussenseite mit einer dünnen Haut von in der Längsrichtung der Kapseln verlaufenden Seidenfäden belegt ist.

Zu unserer Verfügung hatten wir 2 Eikapseln mit anhaftender «Seide», die eine der Mutter am 20. August 1908, die andere am 13. Oktober 1916 entnommen. Das Material 1916 war trocken aufbewahrt (Probe I). Von dem Material 1908 war sowohl die «Seide» wie die Kapsel in verdünnter Formaldehydlosung aufbewahrt (Probe II). Wir machen gleich darauf aufmerksam, dass hierdurch der Kapsel wie der «Seide» Aschenbestandteile wie Stickstoffkörper entzogen worden ist.

K a p s e l p r o b e I. (13. Oktober 1916).

Die von der anhaftenden «Seide» völlig befreite Kapsel gab:

Ätherlöslich	0.07 g/100 g
Alkohollöslich	nichts

	I.		II.	
Asche	2.36	g/100 g	2.17	g/100 g
Kohlenstoff	50.97	—	50.92	—
Wasserstoff	6.77	—	6.78	—
Stickstoff	13.97	—	13.99	—
Schwefel	0.86	—	0.86	—

In 2 Hydrolysenversuche wurde die folgende Stickstoffverteilung, in Prozenten des Gesammtstickstoffes ausgedrückt, gefunden:

	I.	II.
Ungelöstes N	Nichts	Nichts
Ammoniak-N	4.45 %	4.56 %
Humin-N (I u. II)	14.80 —	14.65 —
Basen-N im ganzen	27.34 —	27.30 —
davon Arginin-N	11.30 —	10.85 —
— Histidin-N	11.12 —	12.60 —
— Zystin-N	Nichts	Nichts
— Lysin-N	4.93 %	5.20 %
Nicht-Basen-N im ganzen	50.61 —	50.82 —
davon Monamino-Dikarbonsäure-N	5.88 —	4.57 —
— Monamino-Monokarbonsäure-N	32.34 —	33.13 —
— Nicht-Amino-N	12.39 —	12.10 —

Die Summe der einzelnen N.-Formen beträgt im ersten Versuche 97.20, im zweiten 97.30.

An der Kapselsubstanz als solche fallen die Millon'sche, Adamkiewicz'sche wie die Xanthoproteinsäure-Reaktion schön positiv aus. Die Probe auf leicht abspaltbarem Schwefel mit alkalischer Bleilösung fällt negativ aus, ebenso die Molische Vorprobe auf Kohlehydratgruppen.

Beim Kochen mit destilliertem Wasser im Autoklave bei 120° in 3 Stunden gehen rund 10 % in Lösung. (In einem quantitativ durchgeführtem Versuche 11.45 %). Während die Kapselsubstanz bei direkter Behandlung mit 1 % iger Salzsäure sich mit einer gallertartigen Masse belegt, ist dies nach dem Autoklavieren mit Wasser nicht mehr der Fall. Die wässerige Lösung gelatiniert bei Abkühlung und verhält sich auch sonst wie Leim, indem sie nicht durch Bleiazetat gefällt wird, keine Adamkiewicz'sche und Xanthoproteinreaktion giebt, dagegen ist die Biuretreaktion und Millons Reaktion positiv. In der Losung finden sich nur Spuren von Schwefel. Auf Trockensubstanz berechnet enthält der «Leim» 17.20 /100 g N und 5.80 g/100 g Asche d. h. in der aschenfreien Substanz finden sich 18.26 g/100 g N, was auch mit der Leimnatur der Substanz stimmt.

Der in «Leim» nicht umwandelbare d. h. das ungelöst zurückgebliebene Albumoid zeigte sich entsprechend armer an Asche und Stickstoff; auf aschenfreier Substanz berechnet betrug der Stickstoffgehalt 13.78 g/100 g N. Es besteht somit kein Zweifel, dass der lösbare Kollagen und das resistente Albumoid zwei durchaus verschiedene Proteine darstellen. Mangel an Material gestattete uns nicht die getrennten Körper weiter zu untersuchen.

Seinen Eigenschaften nach sollte die Grundsubstanz der Kap-

sel den Keratinen am nächsten stehen. Von diesen unterscheidet sie sich nach den oben angeführten Analysen hauptsächlich durch einen geringeren Gehalt an Schwefel und das Fehlen von Zystin. Indessen kann man aber nicht ganz sicher sein, dass etwa vorhandene Zystin sich nicht in Zystein umgewandelt hat, und deswegen sich auch der Fällung mit Phosphorwolphramsäure entzieht. Allerdings war die Schwefelbleireaktion auch negativ, aber wir fanden trotzdem Veranlassung, der Frage ein wenig näher zu treten. Nach Behandlung der Kapselsubstanz mit Salzsäure Spez. Gew. 1.16 im Schiessofen bei 160° C. während 3 Stunden konnte die Anwesenheit von Schwefelwasserstoff nachgewiesen werden. Gleichzeitig war auch eine geringe Menge oxydierten Schwefels vorhanden. Der Schwefel findet sich also in der Kapselsubstanz in nicht oxydiertem Zustande vor. Ob es sich dabei um kleine Zystinmengen handelt, konnten wir wegen Materialmangel nicht entscheiden.

Die Mineralbestandteile der Kapsel sind Calzium, Kalium und Eisen. Calzium beträgt die Hauptmenge — Chlor und Phosphor sind nicht vorhanden. Für die Asche von der Kapsel von *Raja quadrimaculata* (2.73 %) fand Schenk (l. c. s. 367) Schwefelsäure Phosphorsäure, Kali und Natron, also eine Asche ganz anderer Zusammensetzung. Selbst bei langdauernder Behandlung der Kapseln mit verdünnter Säure gelingt es nicht die Mineralbestandteile völlig zu entfernen; gleichzeitig geht Proteinsubstanz in Lösung. Die Mineralbestandteile scheinen demnach fest gebunden an Proteinen saurer Natur zu sein. Auffallend ist es, dass der durch Autoklavieren mit Wasser freigemachte «Leim» bedeutend reicher an Mineralbestandteilen ist als das resistente Albumoid.

Kapselprobe II (datiert 20. August 1908).

Diese Kapsel war wie oben erwähnt längerer Zeit in verdünnter Formollösung aufbewahret worden.

Nach Reinigung zeigte die trockene Kapselsubstanz:

	I.		II.	
Asche	0.22	g/100 g	0.20	g/100 g
Kohlenstoff	51.63	—	51.74	—
Wasserstoff	6.26	—	6.34	—
Stickstoff	15.26	—	15.21	—
Schwefel	0.61	—	0.63	—

Diese Kapsel zeigt sich also reicher an Stickstoff, armer an Asche, was mit der 12 jährigen Einwirkung der schwach sauren Formollösung zusammenhängen dürfte.

Die oben beschriebene Kapsel I wurde 3 Wochen lang mit 1 ‰ iger Salzsäure behandelt und zeigte dann einen Gehalt an Asche von 0.23 g/100 g, einen gehalt an Kohlenstoff von 50.84 g/100 g,

an Wasserstoff von 6.31 g/100 g und an Stickstoff von 15.42 g/100 g, also fast die nämlichen Werte wie für Probe II. Es ist recht auffallend, dass, während durch Kochen mit Wasser im Autoklave das Zurückgebliebene sich als Stickstoffärmer als das gelöste zeigt, bei kalter Behandlung mit schwacher Sänre die ungelöst zurückgebliebene Substanz stickstoffreicher wird. Dies kann vielleicht dahin gedeutet werden, dass die Kapselsubstanz nicht nur wie oben gezeigt aus 2 von einander verschiedenen Proteinen besteht, sondern dass in der Wirklichkeit jedenfalls 3 verschiedene Proteine vorliegen. Wir haben leider von dieser Kapsel nicht hinreichend Material für eine Hydrolyse gehabt.

Seidensubstanz I (datiert 13. Oktober 1916).

Diese «Seide» wurde von Kapsel I entfernt. Die Kapsel mit anhaftender «Seide» war direkt aus der Roche genommen und trocken aufbewahrt worden. Das Gewicht der Seide betrug im ganzen 14 g, und der Kapsel selbst 26.0 g. Hierzu kommen noch 8 g. Seide, die den Rändern der Kapsel so eng anhafteten, dass eine sichere Trennung nicht möglich war.

Nach dem Trocknen zeigte sich die Menge an ätherlöslichen Substanzen in 2 Versuchen 2.80 und 2.73 g/100 g d. h. im Mittel 2.77 g/100 g. Dieser Extrakt stellte eine gelbe klare Masse ohne besonderen Geruch dar, er zeigte eine Verseifungszahl nach Köttstorfer von 172 und 177 d. h. im Mittel 175, und muss als eine Fettsubstanz (nicht Wachs) aufgefasst werden.

Mit Alkohol wurde von der so vorbehandelten «Seide» nichts extrahiert.

Die trockene fettfreie «Seide» zeigte:

	I.	II.
Asche	4.92 g/100 g	4.87 g/100 g
Kohlenstoff	51.15 —	50.78 —
Wasserstoff	6.42 —	6.05 —
Stickstoff	13.74 —	13.77 —
Schwefel	0.98 —	0.96 —

Auffallend ist der hohe Gehalt an Aschenbestandteilen. Die Asche besteht ausschliesslich aus Calzium, Kalium und Eisen (neben Schwefel), während Phosphor und Halogene nicht vorhanden sind, wie dies auch für die Kapselsubstanz der Fall war. Die Mineralbestandteile können nicht in Lösung gebracht werden ausser dass gleichzeitig Proteinsubstanz gelöst wird. Sie sind also an Proteinen saurer Natur fest gebunden.

Von den Eiweissreaktionen ist die Millon'sche, Xanthoproteinsäure wie die Adamkiewicz'sche positiv. Die Reaktion auf leicht abspaltbarem Schwefel mit alkalischer Bleilösung fällt negativ aus. Zystin wurde in den späteren quantitativen Hydrolysenver-

suchen in geringer Menge nachgewiesen. Beim Erhitzen der «Seide» im Schiessofen mit Salzsäure Spez. Gew. $1._{16}$ während 6 Stunden bei 160° wird auch Schwefelwasserstoff neben geringen Mengen an oxydiertem Schwefel nachgewiesen. Kohlehydrate sind auch nicht in der «Seide» oder deren Proteine vorhanden, was teils durch die völlig negative Vorprobe nach Molisch, teils dadurch gezeigt wurde, dass nach 6 stündiger Invertierung mit verdünnter Salzsäure auf dem Wasserbade keine Reduktion der Fehling'schen Lösung eintritt.

Beim Kochen der «Seide» mit Wasser im Autoklave bei 120° C. geht nichts in Lösung. Die «Seide» enthält also keine leimbildende Substanz wie dies mit der Kapselsubstanz der Fall war. Sonst verhält sich die «Seide» gegen Säuren und Alkalien wie diese, d. h. sie wird erst durch Kochen mit Laugen oder konzentrierter Salzsäure gelöst.

Eine Hydrolyse der gereinigten trockenen «Seide» gab in 2 Versuchen die folgenden Werte für die Stickstoffverteilung, in Prozenten des Gesammtstickstoffes ausgedrückt:

	I.	II.
Ungelöstes N	(0.28 mg)	(0.29 mg)
Ammoniak-N	9.07 %	9.01 %
Humin-N (I u. II)	15.34 —	15.30 —
Basen-N im ganzen	19.71 —	19.80 —
davon Arginin-N	7.68 —	7.71 —
— Histidin-N	9.91 —	9.92 —
— Zystin-N	(0.2 mg)	(0.86 mg)
— Lysin-N	2.12 %	2.17 %
Nicht-Basen-N im ganzen	53.70 —	53.77 —
davon Monamino Dikarbonsäure-N	9.33 —	9.09 —
— Monamino-Monokarbonsäure-N	30.74 —	30.92 —
— Nicht-Amino-N	13.67 —	13.77 —

Die Summe machte im ersten Versuche 97.83 im zweiten 97.88 aus.

Man sieht, dass es führ die «Seide» gelungen ist, eine geringe Menge von Zystinstickstoff nachzuweisen, während dies mit der Kapselsubstanz nicht gelang.

S e i d e n s u b s t a n z II (datiert 20. August 1908).

Diese «Seide» stammt von der Kapselprobe II und ist 12 Jahre in verdünnter Formollösung aufbewahrt worden. In der Formollösung wurde Calzium, Kalium, Eisen, Schwefel und Stickstoff nachgewiesen; eine kleine Menge von Chlor stammt sicher aus dem Meerwasser.

Nach dem Trocknen wurde die «Seide» mit Äther 10 Stunden lang extrahiert, wobei 1.4 g/100 g Fettsubstanz entfernt wurde. An Alkohol wurde nachträglich nichts abgegeben. Zwei Analysen der entfetteten trockenen Seide gaben:

	I.	II.
Asche	1.32 g/100 g	1.30 g/100 g
Schwefel	0.66 —	0.65 —
Stickstoff	13.93 —	

Bei der Hydrolyse wurden in einem Einzelversuche die folgenden Werte für die Stickstoffverteilung festgelegt:

Ungelöstes N	(0.8 mg)
Ammoniak-N	5.40 %
Humin-N	13.68 —
Basen-N im ganzen	13.50 —
davon Arginin-N	3.72 —
— Histidin-N	8.81 —
— Zystin-N	0.12 —
— Lysin-N	0.83 —
Niht-Basen-N im ganzen	65.92 —
davon Monamino-Dikarbonsäuren-N	5.41 —
— Monamino-Monokarbonsäuren-N	56.70 —
— Nicht-Amino-N	3.82 —

oder im ganzen 98.50 % des Gesammt N.

Wir haben es also hier sowohl, was die Menge an Ammoniak-N (und Monoamino-Dikarbonsäuren-N), Basen-N, Nicht-Amino-N, wie in Bezug auf Monoamino-Monokarbonsäuren-N betrifft, Werthe, die von den für die native «Seide» gefundenen bedeutend abweichen. Während des langdauernden Aufbewahrens in der schwach sauren Formollösung hat eine Trennung stattgefunden, und die Schlussfolgerung darf wohl gezogen werden, dass auch nicht die «Seide» einheitlicher Natur ist.

RAJA RADIATA DON.

Von dieser Roche (norwegisch Troldskate genannt) haben wir nur alte von dem Boden des Fjordes heraufgeholten Kapseln zur Untersuchung gehabt. Diese Kapseln sind kleiner als die von *Raja nidrosiensis*. Nordgaard, der die von uns jetzt untersuchten Kapseln gemessen und beschrieben hat (l. c. s. 26) giebt an, dass sie 5.2—6.5 cm. Länge, 4.0—4.8 cm. Breite und 1.5—2.0 cm. Dicke haben. Sonst sind sie von jenen nicht wesentlich verschieden. Die Kapseln waren am 1sten Februar 1900 gefunden und später trocken aufbewahrt worden.

Es liegen grauschwarze undurchsichtige Kapseln vor, die an der Aussenseite mit einem dünnen Belege von grauer Seide versehen sind. Nach dem Erweichen in Wasser gelingt es unschwer, die «Seide» zu entfernen. Beim Behandeln der trockenen Kapseln mit Äther wurden nur unwägbare Spuren extrahiert, mit Alkohol gar nichts.

Das geringfügige Material gestattete nur summarische Analysen. An der extrahierten trockenen Kapselmasse wurde gefunden:

	I.		II.	
Asche	3.26	g/100 g	3.18	g/100 g
Kohlenstoff	49.81	—	49.75	—
Wasserstoff	5.77	—	5.83	—
Schwefel	0.54	—	0.57	—
Stickstoff	13.97	—	14.13	—

In der Asche wurde auch hier Calzium, Kalium und Eisen nachgewiesen (ausser Schwefel), während Halogene und Phosphor nicht vorhanden sind.

Wie weit die Zusammensetzung der Kapselsubstanz für frisches Material abweicht, bleibt offen.

CHIMAERA MONSTROSA LIN.

Von der gemeinen Seekatze, *Chimaera monstrosa* Lin. (norwegisch «Havmus», «Sjömus», von den Fischern im Trondhjemfjord «Spelstrenghys» genannt) haben wir nur einige alte von dem Boden des Trondhjemfjords aufgenommenen Kapseln untersuchen können. Die Eikapseln dieser Familie sind unseres Wissens bisher nicht untersucht worden. Collett (l. c.) spricht allerdings von Chitinkapseln, stützt sich hierbei nicht auf Analysen, und hebt ausserdem gleichzeitig das hornartige Aussehen hervor.



Fig. 2. Eikapsel von *Chimaera monstrosa*.

Das Aussehen der frischen kapseln geht aus fig. 2 der zitierten Arbeit von Nordgaard s. 23 entliehen) hervor. Im frischen Zustande haben sie eine frische braungelbe durchsichtige Farbe. Unsere Exemplare waren mehr graubraun, doch noch einwenig durchsichtig. Die Länge der zylindrischen Kapseln betrug etwa 15 cm. Sie waren völlig ohne «Seide». Nach einigen Minuten dauernder Behandlung mit einprozentiger Salzsäure gelang es leicht anhaftenden Lehm und Kalkschalen zu entfernen, wonach sie sorgfältig mit Wasser gewaschen, dann getrocknet und fein zerrieben wurden. Bei der Extraktion mit Äther und später mit Alkohol ging gar nichts in Lösung.

An der extrahierten trockenen Kapselsubstanz wurden die folgenden Analysenwerte gefunden:

	I.		II.	
Asche	1.16	g/100 g	1.09	g/100 g
Kohlenstoff	50.69	—	50.78	—
Wasserstoff	5.70	—	5.77	—

Schwefel . . . . 2.63 g/100 g 2.65 g/102 g
Stickstoff. . . . . 16.08 — 16.20 —

Die Asche enthält, wie für sämmtliche die von uns untersuchten Kapseln gefunden, nur Calzium, Kalium, Eisen und Schwefel, während Halogene und Phosphor nicht vorhanden sind. Dies repräsentiert wie schon früher hervorgehoben einen Gegensatz zu der alten Analyse von SCHENK (l. c.), wonach die Asche von der Kapsel von *Raja quadrimaculata* aus Schwefel, Phosphor, Kali und Natron besteht.

Wir haben leider nicht hinreichend Material gehabt um eine Hydrolyse ausführen zu können. Es kann doch hervorgehoben werden, dass diese Kapsel augenscheinlich den Keratinen näher steht, als die anderen hier untersuchten Kapseln. Sie giebt so z. b. entgegensetzt den anderen eine positive Schwefelbleireaktion und hat einen höheren Stickstoffgehalt.

ZUSAMMENFASSUNG

Das gesammte von uns untersuchte Eikapselmaterial von Rochen und einer Seekatze besteht aus Albumoiden saurer Natur. Da leider nur die Kapsel mit angehöriger «Seide» von *Raja nidrosiensis* aus dem Jahre 1916 ein genuines Material darstellt kann ein Vergleich zwischen den verschiedenen Analysen nur mit gewissen Reservationen angestellt werden.

Wir haben jedoch in der folgenden Tabelle I zuerst die Menge des in dem gewaschenen und trockenen Materiale gefundenen Ätherextrakts und der Asche aufgeführt, und dann den an der fett- und aschenfreien Substanz berechneten Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff, Schwefel und Stickstoff.

Tabelle I.

	Die trockene Masse enthält an		Die fett- und aschenfreie Substanz enthält				Anm.
	Ätherextrakt	Asche	C.	H.	S.	N.	
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	g/100 g	g/100 g	g/100 g	
Raja nidrosiensis Kapsel I	0.07	2.28	52.14	6.93	0.86	14.31	
—»— »Seide« I	2.77	4.90	53.58	6.56	0.97	14.47	Denaturiert
—»— Kapsel II	?	0.21	51.79	6.31	0.62	15.27	
—»— »Seide« II	1.31	1.40	—	—	0.66	14.16	
Raja radiata Kapsel......	nichts	3.22	51.39	5.99	0.56	14.57	
Chimaera monstrosa Kapsel	nichts	1.12	51.31	5.77	2.64	16.32	

Auffallend ist gleich der hohe Gehalt an der aus Calzium, Kalium, Eisen und Schwefel bestehenden völlig phosphor- und halogenfreien Asche. Die genuine «Seide» von *Raja nidrosiensis* enthält nicht weniger als gegen 5 gram pro 100 gram an Asche, die Kapselsubstanz über 2. Bei Aufbewahrung längerer Zeit in schwach saurer Lösung, wie dies mit Kapsel II und «Seide» II der Fall gewesen ist, gehen Aschenbestandteile in Lösung, weshalb diese Analysen in dieser Beziehung niedriger ausfallen. Die Aschenbestandteile der «Seide» scheinen doch bedeutend schwerer in Lösung zu gehen als die der Kapsel. Selbst in der alten Kapsel von *Raja radiata* wurden 3.2 % Asche gefunden, und in den sicher bedeutend denaturierten Kapseln von *Chimaera* wurden 1.1 g/100 g gefunden. PREGL (l. c.) fand für die Kapselsubstanz von *Scyllium stellare* 0.1 g/100 g Asche. SCHENK (l. c.) für *Raja quadrimaculata* 2.7 g/100 g.

Während die genuine Seide nicht weniger als 2.77 g/100 g Rohfett enthält, ist die Kapselsubstanz fast fettfrei. Das übrige Material ist so mishandelt worden, dass der Abwesenheit an Fett kein Wert beigemessen werden kann.

Was die elementare Zusammensetzung betrifft, darft gesagt werden dass sie wenig Anhalt für eine Verschiedenheit der vorliegenden Materialien giebt. Jedoch erscheint es, dass die Kapsel von *Chimaera monstrosa* von den anderen verschieden sind, indem sie sowohl mehr Schwefel wie mehr Stickstoff enthalten. Diese Kapseln sind doch auf der anderen Seite sicher bedeutend denaturiert. Jedenfalls enthalten sie doch Protein(e) mit höherem Schwefelgehalt, und sind wahrscheinlich den Keratinen näher stehend als die anderen.

In der Tabelle II haben wir zum Vergleiche die von BUCHTALA (l. c.) gegebenen Zahlen für die elementare Zusammensetzung von den Eikapseln von 4 Haifischen zusammengestellt.

Tabelle II.

Eikapsel von	Inhalt nach BUCHTALA an			
	C.	H.	S.	N.
	g/100 g	g/100 g	g/100 g	g/100 g
Scyllium stellare	53.92	7.32	1.44	15.08
Pristiurus melanostomis	51.45	6.61	1.52	14.33
Scyllium canicula	53.64	6.49	1.33	14.23
Scyllium catulus	51.50	6.51	0.88	15.34

Es ist einleuchtend, dass in Bezug auf den Gehalt an Kohlenstoff, Wasserstoff und Stickstoff kein Unterschied wesentlicher

Natur zwischen seinem Material und unserem vorhanden ist. Dies ist übrigens nach den von uns eingangs in der Orienterung hervorgehobenen Tatsachen auch nicht zu erwarten. Ein Unterschied besteht für die allgemeinen Analysenzahlen eigentlich nur im Schwefelgehalte. Die von Pregl untersuchten Haifisch-Kapseln enthalten fast das doppelte an Schwefel wie Kapsel und «Seide» der Rochen, die alten Kapseln von *Chimaera* wiederum doppel so viel Schwefel wie die Kapseln der Haifische.

Man darf sagen, dass unser Material von Selachiereikapseln sich als aus Albumoiden bestehend erwiesen hat, und dass diese in einer gewissen Verwandschaft zu den Keratinen stehen. Trotz der recht bedeutenden äusseren Ähnlichkeit bestehen auf der anderen Seite doch wesentliche Verschiedenheiten in dem chemischen Aufbau. Es muss auch betont werden, dass es sich keineswegs um einheitliche Proteinkörper handelt. Für einen Vergleich der gefundenen Albumoiden unter sich oder mit anderen Albumoiden liegt jetzt zu wenig Material vor. Ein Vergleich mit den Ergebnissen anderer Forscher ist auch dadurch erschwert, dass sie mit verschiedenen Arbeitsverfahren gewonnen sind.

Aus der oben S. 9 und 12 gegebenen Übersicht der Stickstoffverteilung von der Kapsel und «Seide» von *Raja nidrosiensis* haben wir den Inhalt an den drei Diaminosäuren berechnet.

	Raja-Kapsel:	*Raja*-»Seide«:
Arginin	4.81 g/100 g	3.29 g/100 g
Histidin	6.12 —	5.10 —
Lysin	3.69 —	1.54 —
Summe	14.62 g/100 g	9.93 g/100 g

Auffallend bei diesen Zahlen ist, dass die Menge an Histidin grösser ist als an Arginin. Für fast alle bekannte Proteine ist die Menge an Arginin grösser als an Histidin (Vergl. z. B. die Übersichtstafel in Abderhalden: Lehrbuch der physiologischen Chemie 4. Aufl. Berlin 1920, Bd. I, S. 435).

Pregl (l. c.) fand auch für die von ihm untersuchte Eikapsel von *Scyllium stellare*:

Arginin	3.2 g/100 g
Histidin	1.7 —
Lysin	3.7 —

Ob die von uns jetzt gefundene ganz verschiedene Verteilung der Diaminosäuren für die Kapselsubstanz von *Raja nidrosiensis* als solches gilt oder nur für bestimmte Albumoide derselben bleibt offen.

Die Kapselsubstanz von *Raja nidrosiensis* kann durch Kochen

mit Wasser zu 11 % in einem Stickstoffreicheren «Leime» (18.26 g/100 g N in der aschenfreien Substanz) und zu 89 % in einem Stickstoffärmeren Reste (13.78 g/100 g N in der aschenfreien Substanz) aufgeteilt werden. Beim Behandeln der Kapselsubstanz mit verdünnter Säure bleibt dagegen eine stickstoffreichere Restsubstanz zurück, und dies darf vielleicht so gedeutet werden, dass die Kapselsubstanz aus mehr als 2 Albumoiden aufgebaut ist.

Die «Seide» von *Raja nidrosiensis* scheint auch aus mehreren Albumoiden zu bestehen. Durch Behandeln mit Wasser im Autoklave wird allerdings nicht wie es mit der Kapselsubstanz der Fall war «Leim» gebildet, und wir haben sie auch nicht sonst aufteilen können, aber die Werte der Stickstoffverteilung der beiden vorliegenden Proben zeigen, dass eine Trennung stattfinden kann. Die genuine «Seide» zeigt sich so z. B. reicher an Ammoniak-N, Basen-N, Monamino-Dikarbonsäuren-N und Nicht-Amino-N als die mit der Formollösung in 12 Jahren konservierten, d. h. durch langdauernde Behandlung mit verdünnter Säure gelingt allmählich eine Trennung.

Ein Vergleich zwischen den Werten der N-Verteilung für die Kapselsubstanz und der ihr anhaftenden «Seide» zeigt, dass die Kapselalbumoide reicher an Basenstickstoff, armer an Ammoniak-N und Monamino-Dikarbonsäuren-N sind als die Albumoide der Seide.

Trotzdem sowohl Kapsel wie «Seide» ein von den Eileiterdrüsen abgesondertes später erstarrtes Sekret darstellen, zeigen sie sich also bei der Totalhydrolyse als aus verschiedenen Kernen aufgebaut. Nach der Bildungsweise wie nach dem Aussehen der Kapseln (Fadenstruktur) liegt der Gedanke nahe, dass die Kapsel aus mit einer Zwischensubstanz zusammengekitteten Fäden der «Seide», oder der «Seide» ähnlichen Fäden besteht. So lange aber nicht hinreichende Mengen von frischem Material geschaffen werden kann um eine Hydrolyse der soweit möglich getrennten Albumoide der Kapsel und der Seide anzustellen, kann dies jedoch nicht festgestellt werden.

Institut f. technisch-organische Chemie d. techn. Hochschule
Trondhjem Juli 1921.

LITTERATUR:

[1] Lindvall, V.: »Några bidrag till kännedomen om keratinet« — Uppsala Läkareför. Förh. Bd. 16 (1881), jfr. Malys Jahresberichte Bd. 11 (1881) S. 38.

[2] Krukenberg, W.: »Ueber die Verschiedenartigkeit des organischen Substrates der Eischalen von Wirbeltieren», sowie mehrere Abhandlungen in seinem Buche: »Vergleichende physiologische Studien« (zitiert nach Neumeister l. c.).

[3] Schenk, S. L.: «Die Eier von *Raja quadrimaculata* innerhalb der Eileiter» — Sitzungsber. d. Wiener Akad., math.-naturw. Kl. Bd. 68 I. 1874, S. 363—374.

[4] Neumeister, R.: »Ueber die Eischalenhäute von *Echidna aculeata* (*E. hystrix*) und der Wirbeltieren im allgemeinen« — Zeitschr. f. Biologie N. F. Bd. 13. 1895. S. 413—420.

[5] Husakof, L., und Welker, W. H.: »Chemical notes on the egg capsules of two species of Sharks« — Biochemical Bulletin Vol. I. 1911—1912. S. 216—221.

[6] Buchtala, H.: »Elementaranalyse der Eihäute von *Scyllium stellare*, *Pristiurus melanostomis* und *Scyllium canicula* und Verteilung des Stickstoffes in denselben« — HoppeS-eylers Ztschr. Bd. 56. 1908. S. 11.

[7] Pregl, Fritz: »Über die Eihäute von *Scyllium stellare* Günth. und ihre Abbauprodukte« — Hoppe-Seylers Ztschr. Bd. 56. 1908. S. 1.

[8] Miyake, K., and Tadokoro, T.: »Ueber die chemische Beschaffenheit der Eischalen von *Pollachius brandtii*« — Journal of the College of Agriculture Sapporo, Japan. Vol. IV. 1911—12. S. 269—277.

[9] van Slyke, Donald D.: »Die Analyse von Eiweisskörpern durch Bestimmung der chemisch charakteristischen Gruppen der verschiedenen Aminosäuren« in E. Abderhalden: Biochemische Arbeitsmetoden Bd. V. 2. S. 1011—1026.

[10] Andersen, A. C.: »Om Proteinstofferne og nogle nyere Metoder til Undersøgelse af deres Sammensætning» — Den kgl. Veterinær og Landbohøiskoles Aarsskrift for 1917. S. 308—334.

[11] NORDGAARD, O.: »Contributions to the life history of the fishes in Trondhjemfjord« — Diese Schriften 1915. Nr. 9. S. 34 u. f.

[12] COLLETT, R.: »Meddelelser om Norges Fiske i Aarene 1884—1901 III« — Christania Videnskabs-Selskabs Forhandlinger for 1905 Nr. 7.

BEMERKNINGER

OM

DYRELIVET I BORGENFJORD

AV

O. NORDGÅRD

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1921. NR. 5

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1923

1. KORT KARAKTERISTIK AV FJORDENS NATURFORHOLD.

Borgenfjord er den innsjolignende 10 km. lange fjordarm mellem Sparbu og Inneroy som ved den ca. 800 m. lange og 100 m. brede Borgenstrom står i forbindelse med selve Trondhjemsfjorden. Dybden i Borgenstrømmen eller Strommen er ca. 2 m. Forskjellen mellem flo og fjære kan ved springtid være omkring 3 m. I Borgenfjord er flod og fjære omkring 1½ time forsinket i forhold til omgivelsene utenfor Strømmen.[1] Borgenfjordens bredde er 3—3.5 km., men mellem Bosnes og Fagernes kniper fjorden sig sammen til 1 km. (se kartskissen). Fjordens dybde er 20—37 m. Til Borgenfjord støter følgende herreder: Rora, Sparbu, Sandvollan og Inderøy. Omgivelsene er således gamle kulturbygder. Når man har passert Strømmen ses på høire side de prektige gårder Sund (for fylkesmannsgård), Rol og Haugan. Til venstre har man Sakshaug gamle og nye kirke. Lengere inn ses Hustad og Mæres ærverdige kirker. Til strandlinjen stoter for storstedelen dyrket jord, hvilket rimeligvis er av betydning for næringstilforselen i vannet. Algeregionen skaper gode betingelser for den marine dyreverden, og de særlig produktive bundflater i Borgenfjord er oket ved etpar smaaoyer og nogen holmer. En viktig omstendighet som gjør at produksjonen av marine organismer kann foregå efter en betydelig målestokk er den moderate tilforsel av ferskvann. Der er bare nogen småelver og bekker som munder ut i fjorden. Med hensyn til vannets temperatur og saltholdighet henviser jeg til et foregående arbeide.[2] År om annet ligger der om vinteren is på den indre del av fjorden fra Kvitvangsvågen av, men i regelen går isen ikke lenger ut enn til Bulungsnes. Det har dog hendt at isen har ligget helt til henimot Strømmen. I den siste del av forrige århundrede gikk rutedampskip inn i Borgenfjord. Omkring 1870 var det D/S «Jolster» som besøkte dette innelukkede farvann, senere blev det D/S «Værdalen» som fortsatte sin trafikk inntil jernbanen gjorde den overflodig. Fra gammel tid og til henimot 1880 var der i Borgenfjord adskillig trafikk med jægter. Var f. eks. Beitstadfjord islagt, kjørte bøndene til Borgenfjord for å levere korn, poteter, flesk og trelast

---

[1] Årsaken til tidevannsforsinkelsen i sådanne farvann har jeg søkt å forklare i opsatsen: De to store «malstrømme» i Norge. Naturen 1901, p. 305.

[2] Enkelte iagttagelser over temperatur og saltgehalt i Trondhjemsfjorden. D. kgl. norske vid. selsk. skr. 1912, nr. 6, p. 19—24.

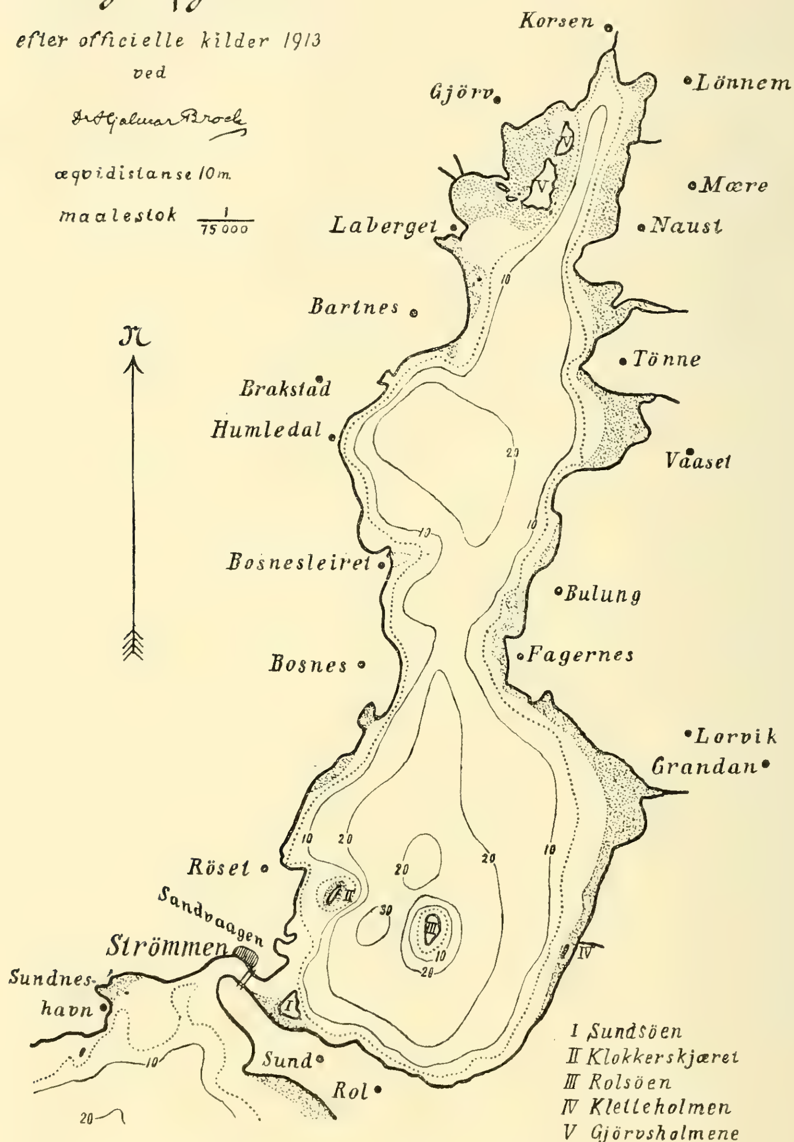


Fig. 1. Kartskisse over Borgenfjord.

til jægteskipperne som seilet til Nordland og Finmark. Et gammelt minne om denne trafikk er stedsnavnet Laberget[1] ved fjordens indre del på vestsiden. Her er La visselig avledet av verbet *lhaða* som betyr å laste. Det var særlig i februar og begyndelsen av mars at nevnte stevne fant sted. Høst og vår kom også til Borgenfjord de såkaldte «sjømenn» (Hitraværinger og Frøyværinger) for å byttehandle sild, sei, uer og torfisk mot korn, poteter, kålrabbi og trematerialer. — Ved den vestre side av Borgenfjord er talrike rester av kalkovner. — Fra Mæreshaugen som danner en ideel beliggenhet for et gudshus både i hedensk og kristen tid har man en herlig utsikt over Borgenfjords og endel av Beitstadfjords omgivelser. Like ved ligger fylkets landbruksskole på Nermære og på den annen side av haugen ligger de bekjente Mæresmyrer som efterhånden forvandles til gylden åker og grøn eng. I nogen avstand ser Borgenfjord ut som en lun innsjø og det klinger næsten utrolig at kuldseiling her skal ha funnet sted. For mange år siden kuldseilet en mann på en mørk høstkveld i Borgenfjord. Flere hørte mannens nødrop, men aktet ikke videre på dem. En av strandsitterne sa: «Det blir sikkert værforandring, for jeg hører draugen!» Tilsist blev dog den ropende mann reddet av en person som opfattet den alvorlige situasjon riktig. —

Blandt større dyr som tar sin næring av sjøen, kann nevnes oter (*Lutra lutra* Lin.) og småkobbe eller steinkobbe (*Phoca vitulina* Lin.). I 1910 var jeg så heldig på strandstedet Strømmen å treffe en gammel fangstmann som het Bersvein Eidem. Denne mann fortalte at han i Rosetmarken ved Borgenfjord hadde skutt mellem 30 og 40 eksemplarer av oter. Bersvein sa at oteren pleiet gå inn i uren i grålysningen, og gikk igjen ut i fjorden i mørkningen. I februar og mars gikk den ned omkring 6-tiden om eftermiddagen. Likeledes fortalte gamle Bersvein at han på Klokkerskjeret eller Ness-skjeret hadde skutt adskillige kobber. På dette skjer pleiet steinkobben legge sig op. Klokkerskjeret er altså et *látr*. Dette gammelnorske ord i nøitrum betegnet et liggested for sel på strand, skjer eller holme. I Borgenfjord forekom bare steinkobbe eller fjordsel og det er jo denne art som i regelen også optrær i den øvrige del av fjorden. Av den lille arktiske kobbeart snadden (*Phoca hispida* Schreb.) skal en unge være drept i Trondhjemsfjord 1884[2], og fossile rester artsbestemt av dr. Herluf Winge er fundne av P. A. Øyen ved Nidaros teglverk[3]. Bersvein fortalte at

[1] Det kann også være en mulighet for at dette navn refererer sig til kalkbrenningsbedriften, da der i nærheten er kalkberg og rester av kalkovner.

[3] Nyt Mag. for Naturvid. Bd. 36 (1898), p. 334.

[2] Kvartærstudier i Trondhjemsfeltet II. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1910, nr. 9, p. 68—70 med tilhørende figurer.



Fig. 2. Strømmen og Borgenfjord.

omkring 1890 såes på Kobbskjeret ved Høsholmene som ligger i nærheten av Strømmen, en ertenkobbe (*Halichoerus grypus* Fabr.). Den kom merkelig nok igjen i 3 somre efter hinannen. Som bekjent er der yngleplasser for gråselen eller haverten ved Froan og Halten, men det er visstnok meget sjelden at den vover sig inn i fjordene.

For de større hvaler er Borgenfjord ikke nogen passende tumleplass. Det er fortalt at staurhenning eller spekkhugger (*Orcinus orca* Lin.) og sildehvaler har været op i Strømmen, men ingen av disse hvalarter vites å være kommen inn i Borgenfjord. Derimot kann en og annen nise (*Phocaena phocaena* Lin.) gå inn Borgenstrømmen under forfølgelse av sild. Gamle Bersvein hadde den mening at når nisen var kommen inn i Borgenfjorden vovet den sig ikke ut Strømmen. Han visste at der i lang tid var 3 niser i fjorden. Så blev 1 eksemplar skutt, og da der kort efter innvandret 3 stykker, anslog han antallet i 1910 til å være 5 stykker. Jeg har personlig flere ganger observert nise i Borgenfjord, nemlig: $^{16}/_{9}$ 1909, $^{2}/_{9}$ 1910 og $^{20}/_{8}$ 1913. —

Under den store innvandring av kvitfisk (*Delphinapterus leucas* Pall.) i 1902—1903 gikk også 3 kvitfisker i februar 1903 inn i Borgenfjord. Den ene gikk snart ut igjen, den annen (l. ca. 3 m.) blev skutt i mai 1903, den tredje og største (l. ca. 4.4 m.) blev skutt ved Sundslandet omkring midten av august 1905. Den hadde en stor ål (*Anguilla anguilla* Lin.) i kjeften. Kvitfisk i Borgenfjord var nok en stor raritet, men på den annen side var det ikke beklagelig at den siste blev skutt, ti fiskerne hadde en farlig konkurrent i denne arktiske hvalart. —

Der er også i Borgenfjord et ganske interessant fugleliv. Rolsøy er således et gammelt eggvær for efugl. Rolsøy er bevokset med gran, men der finnes også ener, hegg, rogn, ask, alm og lønn. Mai og juni er rugemåneder. På Rolsøy takes bare ét egg fra redet samt tilslutt dunen. I 1910 høstedes dun av 400 reder. Under en eneste storgran kann der være optil 10 reder.

Den 17. juni 1910 gikk jeg omkring blandt rugende efuglhunner på Rolsøy. De fleste blev liggende urørlig på redet, men én hun blev skremt og fløi avsted. I redet lå 6 vakre egg.

Også ved Borgenfjord kann man høre den mening hevdet at efuglen er et skadedyr idet den f. eks. ødelegger flyndreyngelen. De fremførte argumenter har været uten vekt. Efuglen lever vesentlig av hårdskallede dyr, såsom muslinger og snegler, små sjøstjerner og kråkeboller.

På Rolsøy ruger også småmåse (*Larus canus* Lin.), teist, terne, ænder og kjeld. Av småmåsens egg takes i regelen det første kuld fra redet. På Kletholmen verper likeledes småmåser. Ekongen

(*Somateria spectabilis* LIN.) skal en sjelden gang ha vist sig på Rolsøy. —

Av stor betydning for dyrelivet i en fjord er planktonproduksjonen. De plagiske copepoder danner således et viktig næringsmiddel for fisk og fiskeyngel. Om sommeren optrer ifølge undersøkelser av dr. B. LYSHOLM følgende pelagiske copepoder i stort antall i Borgenfjord: *Calanus finmarchicus, Pseudocalanus elongatus, Centropages hamatus, Temora longicornis, Metridia longa, Acartia longiremis, Oithona similis.* —

I ventriklen av fisk fra Borgenfjord har jeg funnet en mengde eksemplarer av en eller flere av de ovennevnte arter copepoder. —

Av stor betydning for dyrelivet er som før nevnt også algeregionen. I den indre del av Borgenfjord er der et smalt tangbelte med *Ascophyllum nodosum, Fucus vesiculosus* og *F. serratus* samt enkelte *Chorda filum.* Dernæst kommer et *Zostera*-belte, idet Laminariene mangler i Vågen. Derimot forekommer Laminarier i fjordens ytre del bortimot Strømmen. Jeg har således iakttatt *Laminaria saccharina* ved Rosethavn, likeså ved Rolsøy. Næsten overalt er der grunde strandregioner med utmerkede livsbetingelser for unger av guldflyndre (rødspette) og skrubflyndre. Selv i den innerste våg ved Korsen kunde jeg den 27. juli 1909 konstatere et rikt dyreliv, særlig på sandbund med *Zostera* i en dybde av 1—2 m. Der var masser av små unger av *Asterias rubens, Mytilus edulis, Cyclopterus lumpus,* osv. Ennvidere forekom *Littorina littorea, Littorina rudis, Littorina obtussata, Polytropa lapillus, Crangon crangon, Spirontocaris gaimardi, Spinachia spinachia, Cottus scorpius, Zoarces viviparus* og *Centronotus gunellus.* På fjæresteinene ved Korsen var festet *Balanus balanoides,* hvilket tyder på at saltholdigheten i vannet er forholdsvis stor. Det ganske tynde vannlag blir også godt gjennemvarmet og selvfølgelig tilsvarende avkjølet. Temperaturen ved Korsen den 27. juli 1909 kl. 3 em. var:

0 m.	—	15.1 C.°
5 «	—	15.0 «
Bund 7 «	—	14.6 «

Til sammenligning med algeregionen i Borgenfjord anføres arrangementet av de større algearter i en vik like ved Trondhjems biologiske stasjon hvor der er et underlag av granit. Ovenfra nedad forekommer:

Pelvetia canaliculata,
Fucus spirialis,
Ascophyllum nodosum,
Fucus vesiculosus,
Fucus serratus,
Laminaria saccharina,
Laminaria digitata.

Det øverste av tangranden markeres av *Balanus balanoides* som gaar nedover i *Fucus*-beltet. Omtrent fra tangranden og nedover i nevnte belte strekker sig også *Mytilus edulis, Littorina littorea, L. obtussata* og *Polytropa lapillus*. I *Fucus*-beltet sitter ennvidere eksemplarer av *Patella vulgata*. Av denne sammenligning fremgår at algeregionen er rikere utviklet i den fri fjord enn i et innelukket basseng. Det er forøvrig ganske merkelig hvad Borgenfjord kann prestere både av lavere dyreliv og av fisk. Under en skrapning (3/10 1907) på vestsiden av Rolsøy på et dyp av 2—10 m. forekom f. eks. koralldyr, idet vi tok op etpar kolonier av *Alcyonium digitatum*. Pennatulider finnes neppe i Borgenfjord, og da maksimaldybden er 37 m. er der naturligvsi ikke tale om forekomst av egentlige sjøtrær. Derimot har jeg sett nogen aktinier. Av slangestjerner optrær *Ophiura albida* og *Ophiopholis aculeata* i mengde. *Asterias rubens* er almindelig. Dessuten har jeg sett *Astropecten irregularis* og *Ctenodiscus crispatus*. Borgenfjord er også finnested for *Solaster papposus*. Det største eksemplar målte 25 cm. mellem de ytterste armspisser. Av kråkeboller var *Strongylocentrotus droebachiensis*[1] paa sine steder ganske almindelig. Av sjøpølser har jeg bare sett *Cucumaria frondosa* i Borgenfjord.

Dr. HJALMAR BROCH har bestemt følgende hydroider fra Borgenfjord:

1. *Clava squamata* O. F. MÜLL.
   2/9 1910. Røsethavn, på *Fucus*.
2. *Hydrachtinia carnea* M. SARS.
   16/8 1909. Rolshavn, sand og småstein, 2 m. på levende *Nassa reticulata*.
   2/9 1910. Rolshavn, sand og småstein, 2 m., på levende *Nassa reticulata*.
3. *Tubularia indivisa* LIN.
   2/10 1907. Fagernes, leirbund, 4—13 m.
4. *Calycella syringa* LIN.
   2/10 1907. Fagernes, leirbund, 4—13 m., på stilken av *Tubularia indivisa*. Koloniene fintbygget og langstilket.
5. *Sertularia pumila* LIN.
   2/9. 1910. Røsethavn, på *Fucus*.
6. *Laomedea flexuosa* HINCKS.
   2/9 1910. Røsethavn, på *Fucus*.
7. *Laomedea hyalina* HINCKS.
   9/7 1903. Borgenfjord. På *Styela rustica* i 12 meters dyp.
8. *Laomedea geniculata* LIN.
   Denne art iakttokes som talrik forekommende på brokar og pæler ved Strømmen i oktober 1910. —

[1] *Echinocyamus pusillus* iakttokes straks innenfor Strømmen på et dyp av 10—15 m.

Av større krebsdyr, såsom amphipoder, isopoder, mysider og dekapoder, er der ikke mange arter i Borgenfjord, men individantallet er tildels meget stort. Ved kast med ålevad på nogen få meters dyp ved Tønne 15/9 1909 fikk vi foruten flyndrer (*Pleuronectes limanda, P. flesus*) samt *Cottus, Gasterosteus* og *Spinachia* også adskillige eksemplarer av torsk (17—35 cm.). Maveinnholdet var vesentlig krebsdyr. Således fantes i maven av en 23 cm. lang torsk: *Idothea baltica, Spirontocaris gaimardi, Crangon crangon* og *Carcinus mænas*. Ålevadkast ved Rolshavn den 16/9 1909, 0—10 m., ga også taretorsk (18.5—26 cm.) hvis maveinnhold bestod av *Idothea, Mysis* og *Spirontocaris*. I mavesekken av lyr (*Gadus pollachius*), tatt med ålevad på Kløvstadleiret ved Laberget 28/7 1909 var der likeledes rester av *Mysis flexuosa*. Fra ventriklen av en lyr (25 cm. lang) fanget i ålevad på Sundssanden straks utenfor Strømmen 14/9 1909 har konservator C. DONS bestemt: *Mysis flexuosa, Mysis inermis*. Forøvrig fantes i samme mavesekk isopoder, amphipoder og 1 nemertin. I det i Borgenfjord innsamlede materiale av Mysider har C. DONS bestemt følgende arter:

Mysis flexuosa MÜLL.
Korsenleiret, 27/7 1909, 1—2 m., sandbund med *Zostera*.
Laberget, 28/7 1909, 0—1 m., sandbund med *Zostera*.
Lønnemsleiret, 27/7 1909, 1—2 m., sandbund med *Zostera*.
Rolshavn, 30/7 1909, 0—10 m., ålevad.
Rolsøy, 30/7 1909, 0—10 m., ålevad, mange voksne individer ca. 25 mm. og en masse juniores 10—15 mm.

Mysis inermis RATHKE.
Korsenleiret, 27/7 1909, 1—2 m., sandbund med *Zostera*.
Lønnemsleiret, 27/7 1909, 1—2 m., sandbund med *Zostera*.
Rolsøy, 30/7 1909, 0—10 m., ålevad.

Mysis mixta LILLJEB.
Innerst i Borgenfjord, 1/10 1907, 3—10 m., bløt bund.
Bragstad, 2/10 1907, 4—20 m., bløt bund.
Rolsøy, 9/7 1903, trawl.
Rolshavn, 2/9 1910, 10—15 m., leirbund.

Individantallet av ovennevnte Mysider var tildels meget stort og det tør være sikkert at disse krebsdyr yder en vesentlig kontingent til taretorskens og lyrens næring. Til forskjellige fiskes underhold yder ogsaa dekapoderne sin tributt. C. Dons har i materialet fra Borgenfjord bestemt følgende arter:

Carcinus mænas LIN.
Korsenleiret, 29/7 1909, 1—2 m., sandbund med *Zostera*.
Ved Mæreselvens utløp, 28/7 1909, 0—½ m., leir- og sandbund.
Rolshavn, 30/7 1909, 0—½ m.

Crangon crangon LIN.
Innerst i Borgenfjord, 1/10 1907, 3—10 m., bløt bund.

Korsenleiret, 27/7 1909, 1—2 m., sandbund med *Zostera*.
Laberget, 28/7 1909, 0—1 m., sandbund med *Zostera*.
Lønnemsleiret, 27/7 1909, 1—2 m., sandbund.
Ved Mæreselvens utløp, 28/7 1909, 0—½ m., leir- og sandbund. (2 hunner med egg uten øieflekker).
Rolshavn, 30/7 1909, 0—½ m. (2 hunner med egg med øieflekker).

Spirontocaris gaimardi Edw.
Korsenleiret, 27/7 1909, 1—2 m., sandbund med *Zostera*.
Kløvstadleiret, 27/7 1909, 0—5 m., ålevad.
Lønnemsleiret, 27/7 1909, 1—2 m., sandbund med *Zostera*.
Rolsøy, 3/10 1907, 2—10 m., sandbund.

Spirontocaris spinus Sowb.
Mellem Rolsøy og Klokkerholmen, 3/10 1907, 5—37 m., leirbund og bergbund.

De almindelige tanglopper forekom i *Fucus*-regionen, og jeg har notert fund av amphipoder i mavesekken av *Pleuronectes flesus* fra Borgenfjord. Likeledes har jeg notert forekomst av isopoder (*Idothea*) fra mavesekken av både torsk og skrubflyndre. C. Dons har bestemt *Idothea baltica* Pall. i materiale fra Rolsøy (30/7 1909, 0—10 m., ålevad), Rolshavn (30/7 1909, 0—10 m., ålevad) og Røsethavn (2/9 1910, *Fucus*-regionen). Likeledes har Dons funnet *Idothea viridis* Slabber[1] i materiale fra Lønnemsleiret (27/7 1909, 1—2 m., sandb. med *Zostera*), Våsetleiret (29/7 1909, 0—½ m., skyvehåv) og Rolsøy (30/7 1909, 0—10 m., ålevad). Av andre isopoder er notert *Jæra marina* Lin. fra Røsethavn. Endelig kann anføres at der av den vidt utbredte phyllocaride *Nebalia bipes* Fabr.[2] blev tatt flere eksmeplarer i Borgenfjord.

Børsteormer har jeg påvist i ventrikler av flere flyndrearter fra Borgenfjord[3]. En svensk kollega, Fil. lic. Einar Rehman, har med assistanse av dr. I. Arwidsson og amanuensis Gustafsson bestemt følgende arter i det i nevnte fjord i årene 1907—1910 innsamlede materiale:

Fam. *Polynoidæ*.

Harmothoë imbricata Lin.
Indre del av fjorden, 1907, 3—10 m., bløt bund.
Bragstad, 1907, 4—20 m., bløt bund.
Rolshavn, 1910, 10—15 m., fint leir.

Lepidonotus squamatus Lin.
Bragstad, 1907, 4—20 m., bløt bund.
Fagernes, 1910, 10—15 m., fint leir.

---

[1] Denne art har jeg påvist i mave og tarm av skrubflyndre fanget ved Laberget den 28/7 1909. (Se D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1909, nr. 7, p. 39).

[2] G. O. Sars, Fauna Norvegiæ, Bd. I, p. 9, tab. I, fig. 1—3; tab. II og III; tab. IV, fig. 1—8; tab. V). Kristiania, 1896.

[3] Det kgl. n. vid. selsk. skr. 1909, nr. 7, p. 40—42.

Rolsøy, 1907, 2—10 m.
Straks innenfor Strømmen, 1910, 10—15 m.
Sandvågen, 1910, ca. 10 m., leirbund med stein.

Lepidonotus cirrosus Pallas.
Indre del av fjorden, 1907, 3—10 m., bløt bund.
Sandvågen, 1910, ca. 10 m., leirbund med stein.
Straks innenfor Strømmen, 1910, 10—15 m.

Fam. *Phyllodocidæ.*

Anaïtides (Phyllodoce) grønlandica Ørsted.
Lorvikleiret, 1910, ca. 15 m., bløtleir.
Rolshavn, 1909, ca. 2 m., fin sand og småstein.

Eteone sp.
Lorvikleiret, 1910, ca. 15 m., bløtleir.

Fam. *Nephthydidæ.*

Nephthys ciliata Müller.
Indre del av fjorden, 1907, 3—10 m., bløt bund.
Tønne, 1910, ca. 15 m., fint leir.
Fagernes, 1910, 15—20 m., fint leir.
Lorvikleiret, 1910, ca. 15 m., bløtleir.
Rolshavn, 1910, 10—15 m., fint leir.
Rolsøy, 1910, 2—10 m., sandbund.
Straks innenfor Strømmen, 1910, 10—15 m.
Sandvågen, 1910, ca. 10 m., leirbund med stein.

Fam. *Glyceridæ.*

Glycera sp. (ikke *alba* eller *capitata*).
Rolsøy, 1907, 2—10 m., sandbund.

Fam. *Lumbrinereidæ.*

Lumbrinereis fragilis Müller.
Tønne, 1910, ca. 15 m., fint leir.

Fam. *Lycoridæ.*

Nereis pelagica Lin.
Straks innenfor Strømmen, 1910, 10—15 m.
Sandvågen, 1910, ca. 10 m., leirbund med stein.

Fam. *Syllidæ.*

Syllis armillaris Müller.
Borgenfjord, 1903, ca. 12 m., på flyndregarn.

Fam. *Cirratulidæ.*

Cirratulus cirratus Müller.
Borgenfjord, 1903, ca. 12 m., på flyndregarn.

Fam. *Opheliidæ.*

Ophelia limacina Rathke.
Rolshavn, 1908, ca. 2 m., fin sand og småstein.
Rolsøy, 1907, 2—10 m., sandbund.
Straks innenfor Strømmen, 1910, 10—15 m.

Fam. *Chloræmidæ.*

Flabelligera affinis M. SARS.
Mellem Rolsoy og Kletteholmen, 1907.
Mellem Rolsoy og Klokkerskjeret, 1907.
Rolsoy, 1907, 2—10 m., sandbund.
Rolsøy, 1910, hård bund med *Laminaria saccharina.*

Stylaroides (Trophonia) plumosa MÜLLER.
Bragstad, 1907, 4—20 m., bløt bund.
Sandvågen, 1910, ca. 10 m., leirbund med stein.
Rolsøy, 1907, 2—10 m., sandbund.
Rolsøy, 1910, hård bund med *Laminaria saccharina.*
Rolshavn, 1910, 10—15 m., fint leir.

Brada granulata MALMGREN.
Straks innenfor Strømmen, 1910, 10—15 m.
Rolsøy, 1910, hård bund med *Laminaria saccharina.*
Sandvågen, 1910, ca. 10 m., leirbund med stein.

Fam. *Scalibregmidæ.*

Eumenia crassa ØRSTED.
Lorvikleiret, 1910, ca. 15 m., bløt leirbund.
Straks innenfor Strømmen, 1910, 10—15 m.

Fam. *Maldanidæ.*

Maldane sarsi MALMGREN.
Tønne, 1910, ca. 15 m., fint leir.
Lorvikleiret, 1910, ca. 15 m., bløt leirbund.

Rhodine sp. (ikke *R. loveni* MALMGREN).
Rolsøy, 1910, hård bund med *Laminaria saccharina.*

Praxillella prætermissa MALMGREN.
Rolshavn, 1910, 10—15 m., fint leir.

Fam. *Amphictenidæ.*

Pectinaria Koreni MALMGREN.
Tønne, 1910, ca. 15 m., fint leir.
Bragstad, 1907, 4—20 m., bløt bund.
Lorvikleiret, 1910, ca. 15 m., blot leirbund.

Fam. *Terebellidæ.*

Terebellides strømi M. SARS.
Rolshavn, 1910, 10—15 m., fint leir.
Rolsøy, 1907, 2—10 m., sandbund.
Rolsøy, 1910, hård bund med *Laminaria saccharina.*

Artacama proboscidea MALMGREN.
Sandvågen, 1910, ca. 10 m., leirbund med stein.
Lorvikleiret, 1910, ca. 15 m., bløt leirbund.

Fam. *Sabellidæ.*

Euchone papillosa M. SARS.
Tønne, 1910, ca. 15 m., fint leir.

På orene ved Borgenfjord forekom også *Arenicola marina* som brukes til agn for rodspette, og paa *Fucus* iakttokes tildels mengder av *Spirorbis*.

Denne fortegnelse over polychætannelider som her er gitt, er et ikke uvesentlig supplement til kunnskapen om børsteormenes utbredelse i Trondhjemsfjord.[1] Flere av de anførte arter optræer i ganske stort individantall og bidrar sikkerlig til å opholde den store bestand av flyndre som fins i Borgenfjord. For rødspettens vedkommende er en rikelig forekomst av mollusker endda viktigere enn tilgang på børsteormer. Nogen oplysninger om molluskfaunaen i Borgenfjord vil finnes i et foregående arbeide.[2] Ved en senere anledning skal jeg også levere en fullstendig fortegnelse over mollusker og bryozoer i nevnte fjord. I ventriklen av *Pleuronectes limanda* har jeg funnet mengder av en sjøpung, *Ciona intestinalis*. Denne art viste sig også å forekomme i store masser. Den var festet til levende og døde skjell, skjellfragmenter, *Zostera*-blade og småstein. Under en skrapning mellem Rolsøy og Klokkerskjeret den 3. oktober 1907, 5—37 m., leirbund med skjell, kom skrapesekken op med en så stor forsyning av *Ciona* som stakk ut gjennem maskene at det så ut som skrapesekkens bund og vegger var behængt med veldige drueklaser. *Ciona intestinalis* spiller i Borgenfjord en så viktig rolle som næring for flyndrer, særlig for *P. limanda*, at man har gitt arten et lokalnavn og kalder den «grønning». Fra samme lokalitet (3/10 1907, mellem Rolsøy og Klokkerskjeret, 5—37 m.) har konservator C. Dons blandt det innsamlede materiale også påvist den eiendommelige, stilkede sjøpung *Clavelina lepadiformis* Müll. Forøvrig har prof. dr. R. Hartmeyer (Berlin)[3] i materiale fra Borgenfjord påvist følgende arter av ascidier: *Eugyra arenosa, Molgula occulata, Styela rustica, Ciona intestinalis*. —

Foranstående fremstilling er forhåpentlig tilstrekkelig for å bevise at det grunde og innelukkede forvann som kaldes Borgenfjord besitter en betydelig produksjonsevne for evertebrater hvilket igjen forklarer den forholdsvis store optræden av matnyttig fisk.

2. FISK OG FISKERIER I BORGENFJORD.

1. Stingsild (*Gasterosteus aculeatus* Lin.)

Almindelig. I ventriklen av individer fanget med ålevad ved Rolsøy 30/7 1909 såes rester av krebsdyr, hvoriblandt adskillige eksemplarer av *Temora longicornis*.

---

[1] Se Olaf Bidenkap, Fortegnelse over Trondhjemsfjordens *Annulata polychæta*. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1906, nr. 10.

[2] D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1909, nr. 7.

[3] Die Ascidienfauna des Trondhjemfjords. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1921, nr. 6, p. 34.

2. *Spinachia spinachia* Lin.)

Almindelig. Maveinnhold i eksemplarer (l. 30—53 mm.) fanget i ålevad (0—10 m.) ved Rolsøy 30/7 1909: Både pelagiske og bundformer av copepoder.

3. Uer (*Sebastes viviparus* Lin.

Det er bare et gammelt sagn at uer skal være fisket i Borgenfjord. I 1910 fortalte nemlig en 80-års mann, Amund Gustad, at han hadde hørt uer skulde være fisket engang i tiden ved Rolsøy hvor fjorden har sin største dybde. Men noget uerfiske hadde ellers ikke foregått hverken i hans egen eller hans fars tid.

4. Ulk (*Cottus scorpius* Fabr.)

Denne art er ikke sjelden på grundt vann i Borgenfjord. Vi fikk den f. eks. i ålevad på Våsetleiret (0—7 m.) 29/7 1909 og ved Rolshavn (0—2 m.) 20/8 1913.

5. Makrel (*Scomber scomber* Lin.)

Omkring 1870 satte en fisker to sildgarn tvers over Vågen og fikk ½ tønde makrel som dengang blev benyttet til krøtermat. Litt makrel har der en sjelden gang også været i Borgenfjord efter den tid.

6. *Gobius minutus* Pall.)

Denne art har vi fanget på grundt vann gjennem hele fjorden. Maveinnholdet har været insektlarver, små snegler og copepoder.

7. *Gobius ruthensparri* Euphr.

Arten er formentlig ikke sjelden i fjorden skjønt jeg kun har notert den fra Rolsoy (ålevad, 0—10 m.) 3/7 1909. Maveinnholdet bestod av pelagiske copepoder hvoriblandt kunde erkjendes *Temora longicornis.*

8. Rognkjeks (*Cyclopterus lumpus* Lin.)

Jeg har notert følgende forekomster for unger av rognkjeks:

27/7 1909. Lønnemsleiret, 0—2 m., totellengde 1.5—2 cm.
27/7 1909. Korsenleiret, 1—2 m., totallengde 1.5—1.8 cm.
2/10 1910. Fagernes, 4—13 m., totallengde 1.7 cm.
30/7 1909. Rolshavn, 0—10 m., totallengde 2—2.7 cm.
1/9 1910. Rolsøy, på *Laminaria saccharina,* totallengde 2.5 cm.
30/7 1909. Rolsøy, 0—10 m., totallengde 2—3 cm. Maveinnholdet vesentlig amphipoder.

9. Steinbit (*Anarrhichas lupus* Lin.).

Gamle folk påstår at der for i tiden ikke fiskedes steinbit i Borgenfjord. Sikkert er det at i 1910 blev et og andet eksemplar fanget også av denne art.

10. Tangsprell (*Centronotus gunellus* Lin.).

Forekommer hist og her i tangbeltet. Jeg har f. eks. notert arten fra Rolshavn hvor den blev tatt med ålevad paa et par meters dyp den 16/9 1909, og fra Tonne.

11. Ålekone (*Zoarces viviparus* Lin.).

Unge individer (7—9 cm.) har vi tatt med skyvehåv eller ålevad

på grundt vann (0—2 m.) på mange lokaliteter i Borgenfjord. I ventriklen av 7.7 cm. langt eksemplar fra Korsenleiret 27/7 1909 var der ørsmå blåskjell samt insektlarver, og i mavesekken av en 8.6 cm. lang ålekone fra Våsetleiret (29/7 1909, 0—½ m.) fantes bare insektlarver. Dr. SWENANDER[1] har i maveinnholdet av denne fisk funnet forskjellige krustacéer (*Idothea* og andre arter).

12. Sjøkaruss (*Labrus rupestris* LIN.).

Denne art hører også til de mere almindelig i algeregionen forekommende fisker. Ved Rolsøy (ålevad, 0—10 m.) fangedes 30/7 1909 2 individer, hvorav det ene var en rognfyllt hun på 13.5 cm. Det annet var ikke kjønsmodent (l. 9 cm.). I mavesekken av sistnevnte fantes rester av krustacéer.

13. Torsk (*Gadus callarias* LIN.).

Torsken hører utvilsomt til de mere almindelige av matnyttig fisk også i Borgenfjord. Under ålevadkast ved Tønne fikk vi 15/9 1909 en mengde taretorsk (17—27 cm., maveinnhold vesentlig krustacéer[2]), og 16/9 1909 fisket JOAKIM JOHNSEN diverse torsk (l. 30—36 cm.) på snøre ved Sundsøy. Den 20/8 1913 fikk vi torsk i ålevad ved Rolshavn. I 1913 blev der drevet et ganske godt rusefiske efter torsk på Bosnesgrunnen i Borgenfjord. Bruken av torskeruser utenfor Strømmn tok ifølge oplysninger av vaktmester P. M. ROEL sin begynnelse omkring 1900.

14. Sei (*Gadus virens* LIN.).

Jeg har ingen notater om forekomsten av denne fisk i Borgenfjord, men det kann vel ansees som temmelig sikkert at den finnes der, ialfall til sine tider.

15. Hyse (*Gadus æglefinus* LIN.).

Hysen later til å være temmelig uregelmessig i sin forekomst i fjorden. En fisker ved Rolshavn, KRISTIAN HÅVEN, fortalte at omkring 1880 var der adskillig hyse i fjorden. Imidlertid har vi under vore fiskeforsøk ikke fått hyse hverken på krok eller maskeredskap.

16. Lyr (*Gadus pollachius* LIN.).

Lyr har vi fanget flere ganger og som foran nevnt har maveinnholdet bestått av mysider, amphipoder og isopoder. Den 16/6 1910 fikk vi mellem Sundsøy og Sandvågen 6 lyr (28—31 cm.) hvis ventrikler var fullsprengt av sil (*Ammodytes tobianus* LIN.).

17. Bleke (*Gadus merlangus* LIN.).

Bleken er en sjelden fisk i Borgenfjord.

18. Lange (*Molva molva* LIN.).

Da maksimaldybden i fjorden er 37 m. er det klart at sådanne fisker som uer, lange og brosme ikke fiskes. Der fortelles bare som

---

[1] Bidrag till Kännedomen om Trondhjemsfjordens Fiskar. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1905, nr. 9, p. 32.

[2] Som foran nevnt fiskedes 16/9 1909 ved Rolshavn taretorsk, i hvis ventrikler fantes *Idothea, Mysis* og *Spirontocaris*.

en raritet at der engang skal være fisket en uer. Likeså fortalte Hans Vågen som var født i 1837 at han engang hadde fisket en liten lange.

19. Kvitsil (*Ammodytes tobianus* Lin.).

I juni 1910 fant vi småsil i maven av lyr efterat vi året i forveien var blitt overbevist om dens massevise optræden i fjorden. Ved et trekk med ålevad på Rolshavn (0—10 m.) 30/7 1909 fikk vi ikke mindre enn 292 stykker av småsil i størrelser fra 13 til 18.5 cm. Maveinnholdet bestod vesentlig av copepoder.

20. Kveite (*Hippoglossus hippoglossus* Lin.).

Kveiten er i vore dager en stor sjeldenhet i fjorden. Men i begynnelsen av det 19. århundrede skal der være fisket adskillig kveite på kveiteline mellem Rolsøy og Rolshavn. En ottiårs fisker, Amund Gustad, fortalte i 1910 at hans far engang fikk en kveite på 7 vog (1 vog = 18 kg.) utenfor Rolshavn. Den hadde nøstet 2 flyndregarn på sporden og var blitt sittende fast. Noget lignende skal ha hendt i 1890-årene, idet en kveite på 5 vog viklet sig inn i liner så den ikke kunde tokne og blev således fanget. Omkring 1910 drev gamle Bersvein Eidem litt kveitefiske ved Skoften, et skjer eller en holme som ligger straks utenfor Strømmen. Han brukte kveiteline med hjemmesmidde angler.

21. Langkjeftflyndre (*Hippoglossoides platessoides* Fabr.).

Langkjeftflyndre hører ikke til de almindelig forekommende flyndrearter i Borgenfjord. Den 30/9 1909 fikk vi med ålevad (15—25 m.) 4 eksemplarer av denne art (l. 28—35 cm.).

22. Sandkverv (*Bothus maximus* Lin.).

Baade Swenander[1] og Knut Dahl[2] har fisket sandkverv ved Sundnes, men i selve Borgenfjord har ingen av herrerne fått denne art. En gammel fisker, Hans Vågen, fortalte i 1913 at han engang hadde fått en sandkverv i Borgenfjord på 2 bismerpund (12 kg.). I september 1922 fikk en mann fra Sparbu ved Gjørvsholmen en sandkverv på 13 kg. Fisken hadde viklet sig inn i et flyndregarn og en gammel zinkbøtte. Identiteten er utvilsom, ti fisken beskrives således[3]: «Buken kvit; ryggen grå og ru som overflaten på de gamle kvernsteiner fra Selbu.» For ca. 20 år siden hadde samme mann i Borgenfjord fisket en sandkverv på 3—4 kg.

23. *Scophthalmus norvegicus* Günth.

Av denne fisk har vi i Borgenfjord tatt 2 eksemplarer, nemlig: 2/10 1907, Fagernes (ålevad, 4—13 m.), l. 7.5 cm. — 3/10 1907, mellem Rolsøy og Klokkerskjeret, l. 7.8 cm.

---

[1] L. c. p. 54.
[2] Beretning om fiskeriundersøkelser 1898. D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1898, nr. 10, journal, p. LVI.
[3] «Nordtrøndelag» og «Nordenfjeldsk Tidende», nr. 196, 18/9 1922.

24. Guldflyndre (*Pleuronectes platessa* LIN.).

I lange tider har Borgenfjorden og sjøstrekningen utenfor Strømmen været kjent for sin gode guldflyndre («Strømmensflyndre»). Omkring århundredskiftet var imidlertid flyndrefisket så redusert at det måtte sies å være av liten betydning. I 1908 begynte vi å sette ut yngel fra utklekkingen ved Trondhjems biologiske stasjon. I juli 1909 skrev jeg i min notisbok: «Der foregaar nu intet guldflyndrefiske i Borgenfjord. Heller ikke utenfor Strømmen har man isommer været istand til å få guldflyndre. Der fiskes nu bare et og annet eksemplar.» Imidlertid var der tegn til at dette forhold vilde rette på sig. Den 29/7 1909 fikk vi på Våsetleiret med skyvehåven i den øvre del av ålegresset i et dyp av ¼—½ m. ved fjære sjø på fin sandbund en hel del unge individer av *P. platessa* med følgende mål: 52, 57, 58, 60, 61, 61, 63, 64, 65, 65, 65, 66, 66, 66, 66, 66, 67, 70, 73 mm. Der var grund til å anta at denne vakre samling var et resultat av yngelutsettingen. Vi gjorde også forsøk med skyvehåven på andre steder i Borgenfjord. Den 30/7 1909 fikk vi ovenfor *Zostera*-regionen på Rolshavn *P. platessa* av følgende størrelser: 52, 54, 55, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 60, 65, 68, 69, 71, 72 mm. Disse unge individer av guldflyndre forekom på fin sand litt ovenfor *Zostera*-beltet, men et og annet eksemplar erholdtes også i sandfjæren som fallt tør under fjærevannstanden. Størsteparten av de små guldflyndrer hadde plasert sig i den del av strandregionen som ligger mellem fjæremål og ålgressets øverste grense. Mange av de små, pene guldflyndrer hadde en kvit flekk bak brystfinnen og de fleste var forsynet med de karakteristiske større flekker av sort og rødt som fins hos de voksne. Våren 1909 utsattes også adskillige millioner guldflyndreyngel i Borgenfjord, og den 2/9 1910 fikk vi med skyvehåv på Røsethavn små guldflyndrer av følgende dimensjoner: 56, 60, 64, 65, 66, 72, 72, 75, 75, 76, 82, 84, 85, 88 mm. Resultatet blev efterhånden et vesentlig opsving i guldflyndrefisket[1]. I mave og tarm av *P. platessa* fra Borgenfjord har jeg funnet: aktinier, børsteormer, krebsdyr, snegler, muslinger og sjøpung (*Ciona intestinalis*). Guldflyndren fiskes på line ægnet med fjæremark (*Mya arenaria*) samt på garn. I et naust på Rolshavn så jeg i august 1913 flyndregarn med 13 masker i dybden og med maskestørrelse 5 tommer (13.2 cm.) og 7 tommer (18.3 cm.).

25. Gråflyndre eller sandflyndre (*Pleuronectes limanda* LIN.).

Gråflyndren er en av de almindeligste av de matnyttige fisker i Borgenfjord. Den fåes bl. a. på line ægnet med sandmusling (*Mya areania*) hvorav der er rikelig forekomst på forskjellige steder, f. eks. på Våsetleiret. På dette agn kann også fåes en og annen skrubflyndre, men guldflyndren biter ikke på dette agn. I mave og

[1] Se mine beretninger om flyndreutklekning i D. kgl. n. vid. selsk. skr. 1909, nr. 7, og i samme årsskrift for 1913, nr. 6.

tarm av gråflyndre fra Borgenfjord har jeg observert: borsteormer, krebsdyr, sjostjerner, slangestjerner, muslinger, snegler og sjøpung. Det er særlig gråflyndren som gjor sig tilgode med de masser av *Ciona intestinalis* som forekommer i Borgenfjord.

26. Skrubflyndre (*Pleuronectes flesus* LIN.).

Av skrubflyndre har det ikke været nodvendig å utsette yngel i Borgenfjord. Den lokale yngelproduksjon har hittil været tilstrekkelig til å holde bestanden vedlike. Unge individer av skrubflyndre har der ikke været nogen vanskelighet med å påvise i fjorden. Jeg skal blot anføre følgende forekomster:

28/7 1909. Kløvstadleiret, skyvehåv, 0—½ m.
P. flesus jun.: 35, 38, 44, 44, 47, 49, 50, 53 mm.
29/7 1909. Våsetleiret, skyvehåv.
P. flesus jun. i mengde fra 28—49 mm.
30/7 1909. Rolshavn, skyvehåv.
P. flesus jun.: 34, 36, 37, 38, 40, 42, 44, 45, 47 mm.

I mave og tarm av skrubflyndre fra Borgenfjord har jeg funnet: Borsteormer, insektlarver, krebsdyr, muslinger og snegler. En gammel fisker, Hans Vågen, som jeg talte med i 1913, kaldte denne fisk skurpflyndre.

27. Maritunge (*Pleuronectes microcephalus* DON.).

Den ovennevnte fisker Hans Vågen fortalte i 1913 at han bare en sjelden gang hadde fått denne fisk som han kaldte steinbitflyndre. Derimot vites ikke sleiptunge (*Pleuronectes cynoglossus* LIN.). å være fisket i Borgenfjord, men utenfor Strommen på Sundnesbugten (ålevad, 2—80 m.) fikk vi den 28/9 1909 flere eksemplarer av *P. cynoglossus*. Maveinnholdet bestod vesentlig av børsteormer og muslinger (*Abra* sp.).

28. Laks (*Salmo salar* LIN.).

I 1910 var der 2 kilenoter i fjorden, nemlig en utenfor Rolshavn og en annen ved Sundslandet. En og annen laks forvilder sig inn i disse noter, men noget storfiske av laks på disse steder har jeg ikke hørt tale om.

29. Ørret (*Salmo trutta* LIN.).

Ørret har også vi fanget på forskjellige steder, f. eks.:

29/7 1909. Våsetleiret, ålevad, 0—7 m., 1 eksemplar.
30/7 1909. Rolsøy, ålevad, 0—10 m., 1 eksemplar, l. 19 cm. besatt med fiskelus som endog delvis hadde festet sig til øinene.
16/6 1910. Mellem Sundsoy og Sandvågen, på snore, 3 orret, lengde 14, 14.5, 18 cm.

30. Sild (*Clupea harengus* LIN.).

Litt sild er der næsten hver høst i Borgenfjord. Under et ålevadkast på Våsetleiret, 0—7 m., 29/7 1909 fikk vi f. eks. 2 sild (l. 4.1, 14 cm.). «Dagsposten nr. 428, 22/10 1911, skriver: «Silden er seget ind i Borgenfjorden, meddeler «Indherred». I de sidste nætter har man

faat sild paa garn over hele Borgen lige op til Korsen og Lønnem. Man har faat optil 1 tonde pr. baat». En måned senere skriver «Nidaros» nr. 318, 25/11 1911: «Fra Stenkjær meldes til «Nidaros» at der i Borgenfjorden i de sidste dage har paagaat et ganske godt sildfiske paa garn. Silden som er av god kvalitet har været betalt med ca. 5 kr. pr. kasse.» — Hosten 1912 var der et stort sildfiske i Borgenfjord. «Nordenfjeldsk Tidende» nr. 99, 28/8 1912, melder: «I Borgenfjorden foregaar for tiden et godt sildfiske. Mange notbruk og fartøier er kommet. Igaarmorges var ikke mindre end 17 nøter sat i den lille fjord. Et notbruk hadde stængt ikke mindre end ca. 800 maal. Silden er pen vare og betales med kr. 10 pr. kasse for notsild og med omkr. kr. 6 for kassen av garnsild.» Litt sildfiske foregikk også i fjorden i slutten av august 1913. Kristian Håven fikk omkring 20. august optil 200 sild på garn hver natt. Noget storfiske blev der ikke den host. Derimot fiskedes meget sild i Borgenfjord hosten 1915. «Trondhjems Adresseavis», nr. 291, 4/11 1915, skriver: «Et rikt sildfiske foregaar i disse dage i Borgenfjord. Der er 12—14 notlag fra Stavanger tilstede og flere stæng er gjort. Den større sild eksporteres til utlandet, men småsilden sendes til hermetikfabrikkerne i Stavanger». Noget storfiske på sild vet jeg ikke om at der siden har været i den lille fjord, men litt sild er der som sagt i regelen hver høst. Således skriver «Nord-Trøndelag», nr. 179, 29/8 1922: «I Borgenfjord fiskes der nu litt sild på garn — omkr. 100 sild på lenkja. Silda er fin og feit og smaker godt sammen med nypoteten.» — Nogen oplysninger om sildfisket i Borgenfjord i det 19. århundrede fikk jeg i 1910 av Hans Vågen (f. 1837). I hans fødselsår foregikk der et rikt sildfiske i fjorden. Hans Vaagens far satte i 1837 2 sildgarn i den indre del av fjorden. Resultatet blev at garnene var aldeles spekket med sild, og det var et stort strev da «silla vart reppa tå garnom». Et annet stort sildfiske foregikk i 1865. En garnlenke (5—6 garn) sattes da tvers over Vågen, og på 1 natt fikk man 11 tonder på lenken. Silden betaltes med 2 spd. pr. tønde. — Vintrene 1877 og 1878 var der meget småsild i fjorden, og noget garnfiske efter sild foregikk også om høsten i disse år. Denne ufullstendige fremstilling gir i sin knaphet dog et inntrykk av sildfisket betydning i Borgenfjord.

31. Brisling (*Clupea sprattus* Lin.).

Blandt småsildstimer i Borgenfjord forekommer undertiden adskillig brisling.

32. Ål (*Anguilla anguilla* Lin.).

Noget ålefiske foregår ikke i Borgenfjord, men ålen finnes i fjorden. Den 29/7 1909 fikk vi på Vasetleiret under ålevadkast, 0—7 m., ål sammen med ørret og sild.

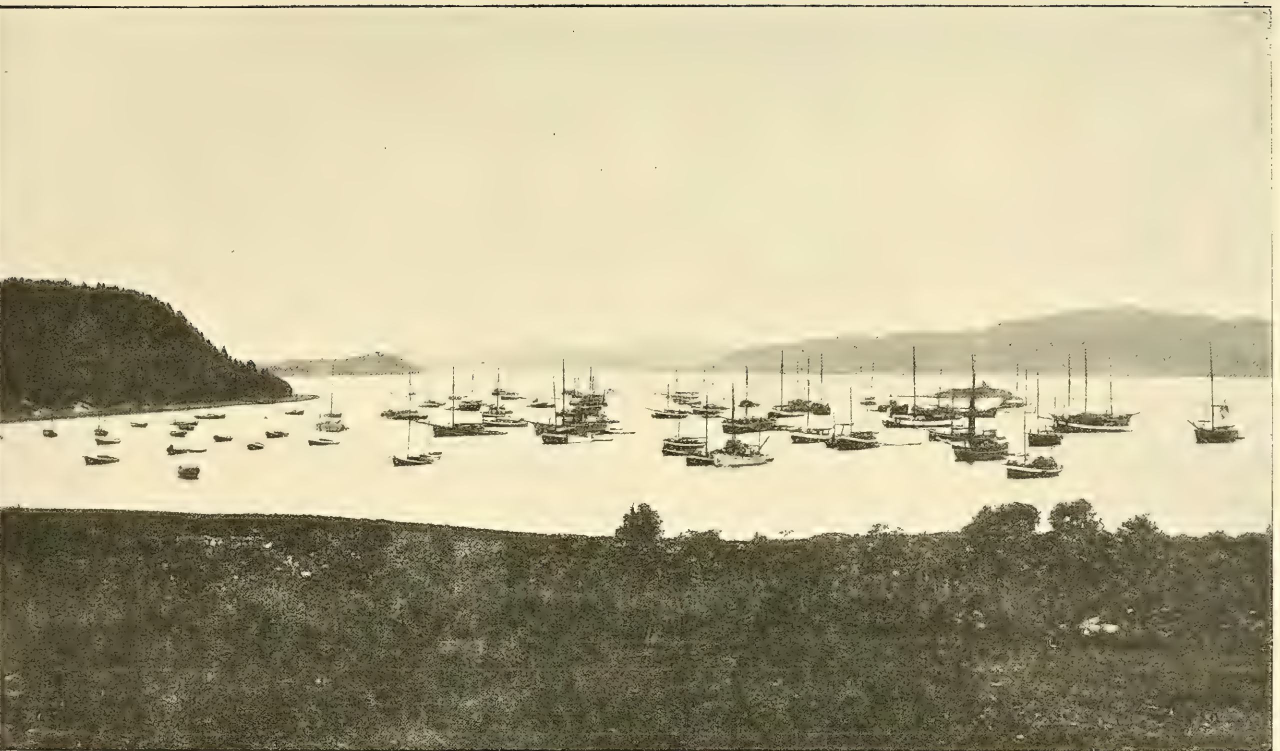


Fig. 3. Sildfiske i Borgenfjord høsten 1912.

33. *Sygnatus typhle* LIN.

På flere steder i Borgenfjord har vi fanget denne art i algeregionen, f. eks. ved Rolsøy og på Kløvstadleiret.

34. Liten tangnål (*Nerophis ophidion* LIN.).

Likesom den forannevnte lever denne fisk blandt tang og tare. Vi har fått eksemplarer av arten på Korsenleiret, ved Tonne, Rolshavn og Rolsøy.

35. Skate (*Raja radiata* DON.).

En og annen skate skal være opfisket i Borgenfjord.

Hvis Borgenfjord var omgitt av berg på alle sider, vilde dens produksjonsevne ha været meget mindre enn nu, da der er ubetydelig bergfjære, heller ikke meget av los steinfjære, men derimot overveiende grunde littoralstrekninger med sandfjære, leirfjære og mudderfjære. Derved er der betingelser tilstede for opvekst av flyndreunger, og derved forklares de gode flyndrefiskerier som finner sted både i Borgenfjord og utenfor Strømmen.

MEDDELELSE FRA TRONDHJEMS BIOLOGISKE STATION NR. 14

DIE ASCIDIENFAUNA DES TRONDHJEMFJORDS

VON

R. HARTMEYER

(BERLIN)

(MIT 7 TEXTFIGUREN)

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1921. NR. 6

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1922

Das in verschiedenen Jahren von Herrn O. Nordgaard im Trondhjemfjord gesammelte und mir freundlichst zur Verfügung gestellte Ascidienmaterial gab mir Veranlassung, mich erneut mit der Ascidienfauna dieses Fjords zu beschäftigen und unsere derzeitige Kenntnis davon zu einer Gesamtdarstellung zu vereinigen, die ich in einen historischen, einen systematischen und einen tiergeographischen Teil gliedere. In einem Anhang wird noch einiges weitere Material von anderen Punkten der norwegischen Küste mitbehandelt.

HISTORISCHER TEIL.

Gunnerus ist der erste Autor, der bereits im Jahre 1770, also noch vor Erscheinen der beiden für die Kenntnis der norwegischen Ascidienfauna grundlegenden Werke von O. F. Müller, des Prodromus (1776) und der Zoologia Danica (1788—1806), eine Ascidie aus dem Trondhjemfjord beschreibt. Er nannte das Tier, das von Holmsbakken, dem unterseeischen Abhang der Insel Munkholmen ca. 2 km. n. Trondhjem aus 100 Fad. Tiefe stammte, *Ascidia singularis.* Beschreibung und Abbildungen lassen keinen Zweifel darüber, dass es sich um *Polycarpa pomaria* (Sav.), eine der häufigsten Arten des Fjords handelt.

Mehr als 100 Jahre vergehen, ohne dass Ascidien aus dem Trondhjemfjord irgendwie erwähnt werden. Erst wieder im Jahre 1876 giebt Storm (Norske Selsk. Skr., *v.* 8 p. 80) eine Liste von folgenden 5 Arten von der Südküste der Insel Garten an der Mündung des Fjords bei Beian:

Ascidia mentula
Ascidia venosa
Ascidia rustica
Cynthia conchylega (Müll.)
Ascidia paralellogramma Müll.?

Man könnte die Namen dieser Liste sämtlich auf sich beruhen lassen, da sie nicht zu controllieren sind. Immerhin mag versucht werden, wenigstens einige von ihnen zu deuten. *Ascidia rustica* entspricht vermutlich der sehr häufigen *Polycarpa pomaria,* von der kaum anzunehmen ist, dass sie sich nicht unter Storm's Material befunden hätte. *Ascidia mentula* ist im Fjord nicht nach-

gewiesen; es liegt der Verdacht nahe, dass es sich um die ebenfalls sehr häufige *Ascidia obliqua* handelt. *Cynthia conchylega* (Müll.) ist keinesfalls Müller's *Ascidia conchilega,* die im Fjord nicht häufig zu sein scheint und von der ich von dort niemals Exemplare gesehen habe, die durch starken Belag von Schalentrümmern, Steinchen u. dgl. ausgezeichnet waren, wie es z. B. bei Tieren dieser Art von Bergen häufig der Fall ist. Wahrscheinlich ist eine *Molgula,* vielleicht *M. oculata* gemeint, von der ich Exemplare von der Insel Garten unter Nordgaard's Material vorgefunden habe. Ob *Ascidia venosa* und *Ascidia paralellogramma* der *Ascidia virginea* Müll. und der *Corella parallelogramma* (Müll) entsprechen, muss dahingestellt bleiben.

Im Jahre 1878 fügt Storm (l. c., p. 245) noch eine weitere Art, *Ascidia intestinalis,* aus dem Borgenfjord hinzu, von der man annehmen darf, dass sie der bekannten *Ciona intestinalis* (L.) auch wirklich entspricht.

Erst 14 Jahre später (1892) folgt eine weitere Mitteilung. In einer Liste der während einer Fahrt der «Argo» im Juli 1891 an der Westküste Norwegens entlang gesammelten Ascidien führt Herdman (P. Liverp. biol. Soc., *v.* 6 p. 91 ff.) auch 2 Arten aus dem Trondhjem Fjord auf. Die eine, im äusseren Teil des Fjordes, wie vor Roberg, in einer Tiefe von 300 F. erbeutet, wird als *Ascidia sp., n. sp.* bezeichnet, hinzugefügt wird nur «in some respects like *Ascidia curvata*», nebenbei bemerkt eine westindische Art. Auf eine Deutung dieser Art muss verzichtet werden. Die zweite Art, unter dem Namen *Rhopalopsis, sp.* (?) aufgeführt, ist eine sehr interessante Form, mit der ich mich weiter unten noch beschäftigen werde.

In das nächste Jahr (1893) fällt dann die erste grössere Publication über die Ascidien des Fjordes, ebenfalls von Herdman (Ann. nat. Hist., ser 6 *v.* 12 p .443 f.). Ihr liegt das Material zu Grunde, welches der Reverend A. M. Norman im Sommer 1893 an zwei Stellen des Fjordes, bei Trondhjem und bei Roberg, zusammenbrachte. Die Arbeit selbst erhebt sich kaum über eine Artenliste hinaus. Trotzdem glaube ich alle angeführten Arten, bis auf eine, richtig deuten zu können. *Polycarpa pusilla* halte ich für synonym mit *P. fibrosa* (Stps.); *Ascidia compressa* ist identisch mit *A. obliqua* Ald., *A. plebeia* mit *A. conchilega* Müll., *A. venosa* mit *A. virginea* Müll.; *Ascidiella, sp.* ist nicht zu deuten, wenn man nicht annehmen will, dass es sich um *A. aspersa* (Müll.) handelt, doch ist der sichere Nachweis dieser Art für den Fjord mit dieser Annahme natürlich nicht erbracht; *Leptoclinum tenue* ist, wie ich noch zeigen werde, identisch mit *Didemnum albidum* (Verrill); *Amaroucium pomum* ist als *Synoicum pulmonaria* (Ell. Soland.) zu bezeichnen; *Psammaplidium, sp. n.* kann kaum eine andere Art als *Aplidium spitzbergense* Hartmr. sein; *Aplidium, sp.* dürfte zu

Aplidium pallidum (Verrill) gehören. Die Namen der restlichen 4 Arten, *Molgula eugyroides, Polycarpa pomaria, Ciona intestinalis* und *Corella parallelogramma* bleiben unverändert. Alle diese Arten sind, da man von der Liste durchweg unsicherer Arten Storm's, mit Ausnahme vielleicht von *Ciona intestinalis,* am besten absieht, somit zum ersten Male für den Fjord nachgewiesen.

Im Jahre 1896 führt Huitfeldt-Kaas (Norske Nordhavs-Exp., *v.* 7 nr. 23 I) von Beian zwei von ihm neu beschriebene Arten auf, *Aplidiopsis sarsii* (l. c. p. 14) und *Sarcobotrylloides espevaerense* (l. c. p. 25). Erstere ist inzwischen als Synonym von *Synoicum pulmonaria* (Ell. Soland.) erkannt worden, letztere Art ist Michaelsen (Wiss. Meeresunters., Helg. *v.* 14 p. 101. 1921) wohl mit Recht geneigt, als identisch mit *Botryllus leachii* Sav. zu betrachten. Ohne Angabe eines genaueren Fundortes erwähnt er ferner das Vorkommen von *Diplosoma spongiforme* im Trondhjemfjord (l. c. p. 9). Die beiden letzteren Arten sind neu für den Fjord.

In demselben Jahre beschreibt I. Kiaer (ibid., nr. 23 III p. 18) ebenfalls von Beian eine neue Art, *Eugyra translucida,* die ich für synonym mit *E. arenosa* (Ald. Hanc.) halte. Der Nachweis dieser Art für den Fjord ist neu.

In der Fauna arctica (*v.* 3 p. 122. 1903) erwähnt Hartmeyer nach der Sammlung von Noll (Senckenb. Museum) 4 Arten aus dem Trondhjemfjord, ohne nähere Fundortsangaben. Es sind dies: *Styela rustica, Polycarpa pomaria, Ascidia obliqua* und *Ciona intestinalis.* Die an erster Stelle genannte Art war bis dahin im Fjord nicht nachgewiesen.

Der nächste Beitrag zur Ascidienfauna des Fjords, gleichfalls von Hartmeyer (Vid. Meddel., *v.* 63 p. 261. 1912), behandelt das von Mortensen im Sommer 1911 daselbst gesammelte Material. Diese Ausbeute besteht aus 14 Arten, von denen 5 überhaupt zum ersten Male oder wenigstens sicher nachgewiesen werden, nämlich *Styela lovenii, Dendrodoa grossularia, Leptoclinides faeröensis, Aplidium pallidum* und *Aplidium spitzbergense.* Für *Polycarpa pusilla, Didemnum tenue* und *Macroclinum pomum* gilt das gleiche, wie für die entsprechenden Arten in Herdman's Liste. Die Namen der übrigen Arten behalten ihre Gültigkeit.

Im Jahre 1914 veröffentlichte W. Arndt (Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 23) in den Ergebnissen der ersten Lehrexpedition der Dr. P. Schottländer'schen Jubiläums-Stiftung eine Liste von 9 Arten aus dem Trondhjemfjord. Ich hatte Gelegenheit, die Bestimmungen nachzuprüfen, sodass die aufgeführten Fundorte nunmehr gesichert erscheinen. Die Mehrzahl der Arten war richtig bestimmt. Die als *Synoicum incrustatum* aufgeführte Art entspricht dem *Aplidium spitzbergense* Hartmr.; *Synoicum incrustatum* ist bisher im Fjord nicht nachgewiesen. Die von Arndt als *Aplidium sp.* bezeichnete Form ist *Amaroucium mutabile* Sars, eine Art, die

damit zum ersten Male im Fjord gefunden wurde. Unter dem Namen *Didemnum tenue* hat Arndt zwei Arten miteinander vermengt, nämlich *Didemnum albidum* (Verrill) und *Leptoclinides faeröensis* Bjerk. *Didemnum tenue* wird von Tautra und aus dem Skarnsund angeführt. Von ersterem Fundort waren beide Arten bereits bekannt, von letzterem nur *D. albidum*. Da die Fundorte nach erfolgter Bearbeitung leider nicht getrennt gehalten wurden, so lässt sich nicht mehr entscheiden, von wo die Kolonieen von *L. faeröensis* stammen. Der sichere Nachweis von *L. faeröensis* im Skarnsund müsste also noch erbracht werden.

Das für die vorliegende Arbeit verwertete Material endlich besteht aus 21 Arten, ist also bei weitem die grösste Ausbeute, die bisher zur Untersuchung gelangt ist. Von diesen 21 Arten sind nicht weniger als 6 neu für den Fjord, nämlich *Molgula oculata* Forb., *Molgula septentrionalis* Traust., *Pelonaia corrugata* Goods. Forb., *Ascidiella aspersa* (Müll.), *Ascidia prunum* Müll. und *Polycitor vitreus* (Sars). Besonderes Interesse beauspruchl das Wiederauffinden der von Herdman (1892) alt *Rhopalopsis, sp.* (?) bezeichneten Form. Nur 6 aller früher nachgewiesenen Arten fehlen im Material: *Molgula eugyroides* Traust., *Polycarpa fibrosa* (Stps.), *Dendrodoa grossularia* (Bened.), *Botryllus leachii* Sav., *Diplosoma spongiforme* (Giard) und *Aplidium pallidum* (Verrill). Die Gesamtzahl der aus dem Trondhjemfjord bekannten Arten beträgt nunmehr 27.

SYSTEMATISCHER TEIL.

Dieser Teil bringt eine Zusammenstellung aller bisher aus dem Trondhjemfjord bekannt gewordenen Arten, wo nötig mit ergänzenden Beschreibungen und kritischen Bemerkungen. Die Literaturcitate beziehen sich lediglich auf das Vorkommen im Trondhjemfjord. Den auf das vorliegende Material bezüglichen Fundnotizen sind auch alle älteren Fundortsangeben angefügt. Die Angaben über die weitere Verbreitung sollen lediglich dazu dienen, den tiergeographischen Character der betreffenden Art kurz zu präcisieren. Betreffs der in diesem und dem folgenden Teil angewandten tiergeographischen Nomenklatur verweise ich auf Appellöf (1906) und von Hofsten (1915).

FAM. MOLGULIDAE.

EUGYRA ARENOSA (Ald. Hanc.).

1896 *Eugyra translucida,* I. Kiaer in: Norske Nordhavs-Exp., *v.* 7 nr. 23 III p. 18.

Von dieser Art liegen mir insgesamt 8 Exemplare vor, sämtlich aus dem Flachwasser, die zu Bemerkungen keinen Anlass geben.

Die durch Kiaer von Beian neu beschriebene *Eugyra translucida* vermag ich artlich von *E. arenosa* nicht zu trennen.

Fundnotiz: Tautersvaet, 25. III. 1907 u. 28. VII. 1907; 1 bzw. 2 Exemplare — Borgenfjord, 1. IX. 1910, ca. 10 m., Sand; 5 Exemplare.

Ältere Fundortsangabe: Beian (Kiaer 1896).

Weitere Verbreitung: *E. arenosa* ist eine auf den borealen Teil des Nordmeeres beschränkte Art, die im westlichen Teil ihres Verbreitungsgebietes nach Norden nicht über die Färöer (noch unveröffentlicher Fundort!) hinausgeht — vom «Triton» vurde die Art nach Herdman (1883) am S. O. Ende des Wyville Thomson Rückens im kalten Bezirk gesammelt — während an der norwegischen Küste ihre nördliche Ausbreitungsgrenze nach Bjerkan (1908) bei Bodö (Skipsholmen) liegt.

MOLGULA SEPTENTRIONALIS Traust.

Das einzige vorliegende Exemplar dieser im Trondhjemfjord bisher nicht nachgewiesenen und wie es scheint nirgends häufigen Art ist von länglich ovaler Gestalt und misst basoapical 20 mm., dorsoventral 26 mm., lateral 17 mm. Die Oberfläche ist dicht mit feinem Schlick und Sand bedeckt, schiefergrau, ohne grössere Fremdkörper. Die Muskulatur ist in der vorderen Körperhälfte ungemein kräftig; die für diese Art characteristischen, bis an die Körperbasis verlaufenden bandförmigen Reihen ganz kurzer Quermuskeln sind dagegen nicht immer scharf ausgeprägt. Die Zahl der Tentakel beträgt etwa 12; die Mehrzahl ist von ansehnlicher Grösse, doch lassen sich weder Gruppen verschiedener Ordnung, noch eine gesetzmässige Anordnung klar erkennen. Das Flimmerorgan ist breit hufeisenförmig, die Öffnung ist nach hinten gewandt. Bei den grönländischen Originalen dieser Art ist die Öffnung gleichzeitig ein wenig nach links gerichtet, aber vielleicht nicht ganz so stark, wie es nach der früher von mir gegebenen Abbildung (Fauna arctica, *v.* 3 t. 7 f. 15) denAnschein haben könnte. Das Schema für die Verteilung der inneren Längsgefässe lautet:

Links D 0 (8) 0 (10) 0 (10) 0 (10) 0 (9) 0 (9) 0 (7) 0 E = 63
Rechts D 1 (8) 0 (10) 0 (11) 0 (10) 0 (9) 0 (9) 0 (7) 0 E = 65

Die geringere Zahl, die ich früher (l. c. p. 153) für die grönländischen Originale angegeben habe, erklärt sich daraus, dass diese Angaben sich lediglich auf die ventrale, überhängende Seite der Falte beziehen. Tatsächlich besitzen die Grönland-Stücke, wie eine Nachprüfung ergab, 10—12 oder selbst noch mehr innere Längsgefässe auf einer Falte. Die Zahl ist hier also etwas grösser, trotzdem die Tiere kleiner sind, als das vorliegende Exemplar. Bei dem einzigen Exemplar von den Neu Fundland Bänken dagegen,

welches Van Name (1912) seiner Beschreibung zu Grunde legt und dis in der Grösse den grönländischen Exemplaren nahe kommt, bleibt die Zahl der Längsgefässe hinter derjenigen des Trondhjem-Stückes nicht unwesentlich zurück. Zwischen 2 Quergefässen 1. Ordn. liegen stets 2 Infundibula, deren Spitzen sich häufig wiederum teilen. Der Hoden nimmt fast die gesamte Aussenfläche der Gonade ein, nur an einzelnen Stellen wird auch das Ovar sichtbar. An der Innenfläche wuchern die Hodenfollikel auch noch über die Randzone nach dem Centrum zu, doch wird hier die gesamte centrale Partie vom Ovar eingenommen. Bei den grönländischen Originalen ist die Anordnung der beiden Geschlechtsdrüsen durchaus die gleiche. Die Niere ist langgestreckt, kaum merklich gebogen. Die rechte Gonade ist schwach nierenförmig gebogen und der Niere dicht angelagert, mit dem hinteren Rande sogar ein wenig aufgelagert. Sie reicht nicht bis an das dorsale Ende der Niere heran, überragt dagegen das ventrale Ende ein wenig. Ein nachuntersuchtes grönländisches Original zeigt das gleiche Verhalten.

Fundnotiz: Tautersvaet, 25. VII. 1907; 1 Exemplar.

Weitere Verbreitung: *M. septentrionalis* ist eine arktisch-boreale Art mit vorwiegend arktischer Verbreitung und somit zweifellos auch arktischer Herkunft. An der Ostküste von Nordamerika findet sie ihre Südgrenze schon bei den Neu Fundland Bänken, im Nordmeer geht sie südlich bis zu den Färöer und an der norwegischen Küste bis Bergen (Alvaerströmmen).

MOLGULA OCULATA Forb.

Fig. 1—5.

?*Cynthia conchylega* (sic!), Storm in: Norske Selsk. Skr., *v.* 8 p. 80.

Diese, für den Trondhjemfjord ebenfalls neue Art (falls nicht Storm's *C. conchylega* ihr entspricht) liegt mir von 3 Stationen in je 3 Exemplaren vor. Rein äusserlich präsentieren sich die Exemplare von den einzelnen Stationen etwas verschieden. Die Stücke aus dem Borgenfjord zeigen das normale Aussehen der Art, wenigstens die beiden grösseren, die etwa 25 : 32 mm. messen und in eine dichte Lage von Sand, Schalentrümmern und anderen Fremdkörpern eingehüllt sind; bei dem dritten, kaum halb so grossen Tier ist der Belag viel spärlicher. Die Tiere aus dem Skjörnfjord — Grösse etwa 12 : 20 mm. — sind mit einer einheitlichen grauen Sandschicht bedeckt. Die Exemplare von der Insel Garten, deren grösstes 16 : 25 mm. misst, sind wiederum mit Fremdkörpern aller Art bedeckt.

Von einigen Exemplaren habe ich die innere Organisation untersucht. Bei einem Tier zählte ich 12 Tentakel, und zwar je 3 Tentakel 1. und 2. Ordn. und 6. Tentakel 3. Ordn., die regelmässig nach dem Schema 13231.... angeordnet waren; dazu kamen noch einige rudimentäre Tentakel; in einem anderen Falle waren etwa 15 Tentakel von 3 bis 4 verschiedenen Grössen vorhanden, die aber keine so regelmässige Anordnung zeigten, wenn auch im allgemeinen grössere und kleinere Tentakel alternierten. Die Muskulatur ist fast nur auf die Siphonen beschränkt. Das Flimmerorgan variiert in der Richtung der Öffung. Bei einem Exemplar fand ich die typische Form mit nach rechts und gleichzeitig ein wenig nach hinten gewandter Öffnung (Fig. 1); bei einem anderen ist die Öffnung in der Hauptsache nach hinten, aber auch etwas nach rechts gewandt (Fig. 2); ein drittes Exemplar hält in der Richtung der Öffnung ungefähr die Mitte zweischen den beiden anderen. Die Gestalt ist in allen Fällen die gleiche; die Schenkel sind einander stark genähert und einwärts gebogen. Ein stärker abweichendes Verhalten von der Norm zeigt das Flimmerorgan eines der Exemplare aus dem Skjörnfjord (Fig. 3). Bei diesem ist die Öffnung ganz nach hinten gevandt und der linke Schenkel nicht einswärts, sondern auswarts gebogen. Die Zahl der inneren Längs-

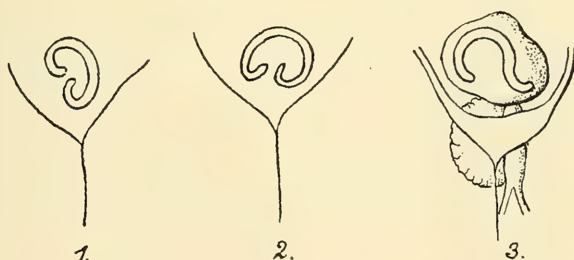


Fig. 1—3. *Molgula oculata* Forb. Drei verschiedene Formen des Flimmerorgans.

gefässe auf den Falten beträgt je 5—7. Die Niere ist kaum gebogen. Die rechte Gonade ist ihr in ganzer Länge dicht angelagert. Beide Organe liegen etwas schräge zur Basoapicalachse und sind dem dorsalen Körperrande genähert, aber nicht so stark, wie es Traustedt (1883) bei Exemplaren von Neapel und ich (1901) bei solchen von Bergen beobachtet haben. Der Hoden umgiebt das Ovar kranzförmig; bei dem einem Tier wuchern einige Stränge von

Hodenfollikeln über das centrale Ovar hinweg. Ich gebe eine Abbildung des rechtsseitigen Weichkörpers von 2 Exemplaren aus dem Borgenfjord (Fig. 4 u. 5).

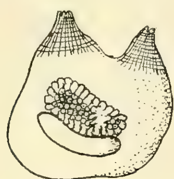


Fig 4. *Molgula oculata* Forb. Weichkörper von rechts. Nat Gr.

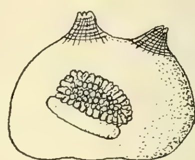


Fig. 5. *Molgula oculata* Forb. Weichkörper von rechts. $1^3/_4 \times$.

Fundnotiz: Insel Garten (bei Beian), Nordhafen, 26. VIII. 1910, ca. 5 m., Sand; 3 Exemplare — bei Harö (Skjörnfjord), 6. VIII. 1913, 10—20 m., Sand; 3 Exemplare — I. Rolsö, Borgenfjord, 2—10 m., Sand; 3 Exemplare.

Weitere Verbreitung: *M. oculata* ist eine mediterran-boreale Art, die vermutlich von Süden her in das boreale Gebiet eingewandert ist. Im westlichen Teil ihres borealen Verbreitungsgebietes geht sie nördlich nur bis zu den Orkney Inseln. An der Küste des südwestlichen Norwegen ist sie gemein, aus dem nördlichen Norwegen meldet dagegen Bjerkan (1905, 08) nur je einen vereinzelten Fund von Bodö und aus dem Porsanger Fjord. Ich selbst habe kein Exemplar aus dem nördlichen Norwegen gesehen, doch kann die Angabe von Bjerkan billigerweise nicht bezweifelt werden. Dagegen müssen die älteren Angaben über ihr Vorkommen im weissen Meer durchaus zweifelhaft bleiben. Weder Redikorzew noch ich haben die Art unter unserem Material aus dem weissen Meer vorgefunden. An der Ostküste von Nordamerika fehlt die Art.

MOLGULA EUGYROIDES Traust.

1893 *Molgula eugyroides,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 443.

1912 *Caesira* [*M.*]*e.,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 265 f. 1—2.

Von dieser Art hat mir neuerdings kein Material vorgelegen. Ich habe daher meinen Bemerkungen aus dem Jahre 1912 nichts hinzuzufügen.

Ältere Fundortsangaben: Röberg, 250—300 F. (Herdman 1893) — vor Röberg, ca. 300 m.; vor Tautra, ca. 200 m. (Hartmeyer 1912).

Weitere Verbreitung: Die Art wurde ursprünglich von Bahia beschrieben und ist seitdem nur im Trondhjemfjord gefunden worden. Über ihre tiergeographische Stellung lässt sich zur Zeit kaum etwas aussagen.

Fam. STYELIDAE.

STYELA RUSTICA (L.).

1903 *Styela rustica*, Hartmeyer in: Fauna arctica, *v.* 3 p. 122.

Die 8 vorliegenden Exemplare stammen sämtlich aus dem Borgenfjord. Drei von ihnen sind miteinander verwachsen. Das grösste Tier misst 50 : 18 mm., ist von cylindrischer Gestalt, besitzt ein Horn, doch ist die Knötchenbildung nur verhältnismässig schwach.

Fundnotiz: Borgenfjord, 8. VII. 1903, 20—30 m.; 6 Exemplare — Borgenfjord, harter Boden mit Laminarien; 3 Exemplare.

Ältere Fundortsangabe: Trondhjemfjord (ohne nähere Angabe) (Hartmeyer 1903).

Weitere Verbreitung: *S. rustica* ist eine circumpolar verbreitete, arktisch-boreale Art mit vorwiegend arktischer Verbreitung und zweifellos arktischer Herkunft. Sie geht südlich bis Neu Fundland, den Färöer und in das Kattegat, fehlt aber in der Nordsee und den britischen Gewässern.

STYELA LOVENII (Kor. Dan.).

1912 *Tethyum [Styela] loveni*, Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 267.

1914 *T. l.*, Arndt in: Jahresber. Schles Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 24.

Von Galgenes liegen 2 halbkugelige Exemplare vor, beide auf *P. pomaria* angesiedelt. Die Oberfläche des grösseren ist fein gekörnelt, die des kleineren mit feinen Sand- und Schlammpartikelchen bedeckt. Bei letzterem ist die linke Hodenmasse ganz ungewöhnlich stark entwickelt. Der Hoden ist auf das Hinterende des Ovars beschränkt, umgiebt dieses aber allseitig als eine polsterartiges Masse; die einzelnen Hodenfollikel sind stark in die Länge gezogen. Im Trondhjemfjord wurde bisher nur die abgeflachte Form dieser Art beobachtet.

Fundnotiz: Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 100 m., Sand und Schlamm; 2 Exemplare.

Ältere Fundortsangaben: vor Röberg, ca. 300 m. (Hartmeyer 1912) — Skarnsund, 150—200 m. (Arndt 1914).

Weitere Verbreitung: *S. lovenii* ist eine nahezu circumpolar verbreitete, arktisch-boreale Art, deren Verbreitungsgebiet in

der borealen Zone aber viel ansgedehnter ist, als bei *S. rustica* und einerseits bis in die Massachusetts Bay, anderseits bis in die westliche Ostsee und durch die Nordsee bis in den Kanal reicht. Die Frage, ob die Art arktischen oder borealen Ursprungs, ist schwer zu entscheiden; immerhin scheint der Schwerpunkt ihrer Verbreitung doch mehr im borealen Gebiet zu liegen.

PELONAIA CORRUGATA Goods. Forb.

Diese für den Fjord neue Art liegt in zwei Exemplaren von Tautersvaet, dem Flachwasser zwischen Tautra und Frosta vor. Das grössere der beiden Tiere ist 20 mm. lang.

Fundnotiz: Tautersvaet, 25 VII. 1907; 2 Exemplare.

Weitere Verbreitung: Das Verbreitungsgebiet von *P. corrugata* deckt sich ungefähr mit dem von *S. lovenii,* nur findet sie im borealen Gebiet ihre Südgrenze bereits im Kattegat und fehlt im Bereiche der britischen Inseln im Kanal. Gewisse Momente sprechen für ihre arktische Herkunft.

POLYCARPA POMARIA (Sav.).

1770 *Ascidia singularis,* Gunnerus in: Skr. Kjöbenh. Selsk., *v.* 10 p. 166 f. 1—6.

? 1876 *Ascidia rustica* (non Linné 1767), Storm in: Norske Selsk. Skr., *v.* 8 p. 80.

1893 *Polycarpa pomaria,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 444.

1903 *P. p.,* Hartmeyer in: Fauna arctica, *v.* 3 p. 122.

1912 *Pandocia [Polycarpa] p.,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 274.

1914 *P. p.,* Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 24.

Diese Art gehört zu den häufigsten des Fjordes. Die Mehrzahl der Sammler hat sie dort erbeutet. Es ist deshalb sehr wahrscheinlich, dass sie auch in Storm's Artenliste enthalten ist. Vermutlich entspricht sie, worauf bereits hingewiesen wurde, seiner *Ascidia rustica.* Die von Gunnerus beschriebene *Ascidia singularis* ist ganz zweifollos diese Art. Von den vorliegenden Exemplaren sitsen einige auf *Lophohelia;* teilweise sind sie aggregiert; auf ihnen angesiedelt findet man *Styela lovenii* und *Leptoclinides faeröensis,* sowie jugendliche Tiere der eigenen Art. Die Exemplare aus dem Fjord sind alle durch eine stark buckelige Oberfläche ausgezeichnet.

Fundnotiz: Brettingsnes, 31. VII. 1913, ca. 250 m.; mehrere Exemplare — Hambåra, 31. I. 1913, 250—300 m.; 2 Exemplare —

Kinebodden, 7. VIII. 1913, 200—300 m., Korallenboden; 1 Exemplar an *Lophohelia* — Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 100 m., Sand und Schlamm; mehrere Exemplare — Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 300 m., Korallenboden; 1 Exemplar an *Lophohelia* — zwischen Tautra und Leksviken, 31. VII. 1911, ca. 200 m.; 2 Exemplare.

Ältere Fundortsangaben: Holmsbakken, ca. 100 F. (Gunnerus 1770) — ?Insel Garten (bei Beian), Südseite (Storm 1876) — Röberg, 150—250 Fad. (Herdman 1893) — Trondhjemfjord (ohne nähere Angabe) (Hartmeyer 1903) — vor Röberg, ca. 300 m.; vor Tautra, ca. 200 m. (Hartmeyer 1912) — Skarnsund, 150—200 m. (Arndt 1914).

Weitere Verbreitung: *P. pomaria* ist eine mediterran-boreale Art, vermutlich südlicher Herkunft. Im westlichen Teil ihres borealen Verbreitungsgebietes bilden die Färöer die nördliche Grenze, an der norwegischen Küste ist sie häufig bis zum Trondhjemfjord, nördlich davon nur vereinzelt (Traenenhavet, Lofoten, Tromsö) gefunden worden. Das von Redikorzew (1907) behauptete Vorkommen im Kolafjord beruht auf falscher Bestimmung, wie ich mich an dem übrigens einzigen Exemplar überzeugt habe. Es handelt sich um ein hornloses Exemplar von *Styela rustica*. Derjugin hat diesen Irrtum in seiner grossen, z. Zt. kaum zugänglichen Arbeit über die Fauna des Kolafjords bereits berichtigt. Ich hege deshalb auch Zweifel an der richtigen Bestimmung der von Redikorzew (1906) erwähnten Exemplare aus dem Hornsund (W. Spitzbergen). Ich habe niemals ein Exemplar dieser Art von Spitzbergen gesehen. Die Angaben älterer Autoren über das Vorkommen im weissen Meer erscheinen ebenfalls nicht sicher begründet. Redikorzew und mir hat die Art von dort nicht vorgelegen. An der Ostküste von Nordamerika fehlt die Art.

POLYCARPA FIBROSA (Stps.).

1893 *Polycarpa pusilla,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 444.

1912 *Pandocia [P.] p.,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 275.

Unter dem vorliegenden Material ist diese Art nicht vertreten. Unter der Ausbeute von Mortensen habe ich aber seinerzeit ein Exemplar vorgefunden, das ich mit der von Herdman aus dem Fjord bereits erwähnten *Polycarpa pusilla* identificiert habe und einige Bemerkungen systematischer Art daran geknüpft. Inzwischen habe ich mich ganz neuerdings (1921) mit dem Formenkreis wieder beschäftigt, der durch die Arten *P. fibrosa* (Stps.), *P. comata* (Ald.) und *P. libera* Kiaer gebildet wird und dem auch die unberücksichtigt gebliebene *P. pusilla* zugehört, mit dem Ergeb-

nis, dass diese drei Arten unter dem ältesten Namen *P. fibrosa* zu vereinigen sind. Auch *P. pusilla* passt in die Variationsbreite dieses Formenkreises so gut hinein, dass an ihrer Zugehörigkeit zu *P. fibrosa* nicht gezweifelt werden kann.

Ältere Fundortsangaben: Röberg, 250—300 Fad; Trondhjem, Flachwasser (Herdman 1893) — vor Tautra, ca. 200 m. (Hartmeyer 1912).

Weitere Verbreitung: *P. fibrosa* ist weit verbreitet in der Arktis und über den grössten Teil der borealen Region an beiden Küsten des Atlantic. Sie ist auch im tieferen Wasser des nordatlantischen Oceans gefunden worden; ihr südlichster Fundort liegt vor dem westlichen Eingang in die Strasse von Gibraltaar (35° 36′ N. 7° 6′ W.), wo sie von der «Porcupine» in 477 F. Tiefe bei einer Bodentemperatur von 10.3° C. erbeutet wurde. Man darf sie wohl als eine südliche Art betrachten, die sich erst secundär an arktische Bedingungen angepasst hat. An der Südwestküste Norwegens, südl. des Trondhjemfjordes, ist sie bisher nicht nachgewiesen, wohl aber im Skagerak (w. Hanstholm) und Kattegat. Nördlich vom Trondhjemfjord ist sie nirgends häufig.

DENDRODOA GROSSULARIA (Bened.).

1912 *Dendrodoa grossularia,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 273.

Die Art ist bisher nur einmal im Trondhjemfjord von Mortensen gesammelt worden.

Ältere Fundortsangabe: vor Röberg, ca. 300 m. (Hartmeyer 1912).

Weitere Verbreitung: *D. grossularia* ist eine arktisch-boreale Art, deren Verbreitungsgebiet in der Hauptsache in der borealen Region liegt. Man kann sie als eine südliche Kümmerform ihrer für die Arktis äusserst characteristischen Gattung betrachten. Südlich des Trondhjemfjordes ist sie an der Süd- und Westküste Norwegens sehr gemein, nördlich davon jedoch nicht häufig.

Fam. BOTRYLLIDAE.

BOTRYLLUS LEACHII Sav.

1896 *Sarcobotrylloides espevaerense,* Huitfeldt-Kaas in: Norske Nordhavs-Exp., *v.* 7 nr. 23 I p. 25 t. 2 f. 32.

Huitfeldt-Kaas erwähnt das Vorkommen des von ihm nach Kolonieen von Espevaer und Bömmelö neu beschriebenen *Sarcobotrylloides espevaerense* auch von Beian, wo die Art weniger häufig, als an den südlicheren Fundstellen auftrat. Michaelsen (1921), der die Botrylliden der Nordsee und benachbarter Meeres-

gebiete kürzlich einer Revision unterzogen, die eine Reducierung der etwa ein halbes Hundert zählenden Arten und Varietäten auf nur 3 zur Folge hatte, von denen 2 überdies noch nahe miteinander verwandt sind, hält es für wahrscheinlich, dass *S. espevaerense* dem *B. leachii* als Synonym zuzuordnen ist. Ich selbst habe bisher keinen *Botryllus* aus dem Trondhjemfjord in Händen gehabt.

Ältere Fundortsangabe: Beian (Huitfeldt-Kaas 1896).

Weitere Verbreitung: *B. leachii* ist eine auf den borealen Teil des Nordmeeres beschränkte Art, auf dessen südliche Herkunft schon seine nahe Verwandtschaft mit dem tropischen *B. niger* (Herdm.) hindeutet. Wenn die von Michaelsen angenommene Identität des vom Westabhang des Wyville Thomson Rückens beschriebenen *B. fulgurale* Herdm. mit *B. leachii* zutrifft, so wäre dies der zur Zeit bekannte nördlichste Punkt im westlichen Teil des Verbreitungsgebietes dieser Art, während an der norwegischen Küste der Trondhjemfjord die nördliche Grenze bildet.

Fam. RHODOSOMATIDAE.

CORELLA PARALLELOGRAMMA (Müll.).

? 1876 *Ascidia paralellogramma* [sic!], Storm in: Norske Selsk. Skr., *v.* 8 p. 80.

1893 *Corella parallelogramma,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 445.

1912 *C. p.,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 276.

1914 *C. p.,* Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 24.

Fundnotiz: Beitstadfjord, zwischen Vaggen und Festland, 3. VII. 1915, 10—20 m., steiniger Boden; 2 Exemplare, auf Tang- Verrasund (Strömmen), 8. VIII. 1906; 1 Exemplar.

Ältere Fundortsangaben: ? Insel Garten (bei Beian), Südseite (Storm 1876) — Munkholmen, bei Trondhjem, 20—40 Fad. (Herdman 1893) — Skarnsund, 150—200 m. (Hartmeyer 1912; Arndt 1914) — Tautra, 100—150 m. (Arndt 1914).

Weitere Verbreitung: *C. parallelogramma* ist eine mediterran-boreale Art, deren nördliche Grenze im westlichen Teil ihres borealen Verbreitungsgebietes bereits bei den Shetland erreicht wird. An der norwegischen Küste bildet die Nordgrenze allgemeineren Vorkommens der Trondhjemfjord, doch ist die Art auch noch bei den Lofoten gefunden worden. Der vereinzelte Fund bei Tromsö (Hartmeyer 1903) soll hier nicht erörtert werden. An der Ostküste von Nordamerika fehlt die Art.

Fam. ASCIDIIDAE.

ASCIDIELLA ASPERSA (Müll.).

?? 1893 *Ascidiella sp.,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 445.

Diese Art war, falls nicht *Ascidiella sp.* Herdman (1893) ihr zugeordnet werden muss, im Trondhjemfjord bisher nicht gesammelt, jedenfalls nicht sicher nachgewiesen worden. Sie scheint im Fjord selten zu sein, denn es liegen mir nur 4 exemplare aus dem Beitstadfjord vor.

Fundnotiz: Skjelvågen, Beitstadfjord, 5. VII. 1915, 40—50 m., Schlamm und Steine; 3 Exemplare.

Ältere Fundortsangabe: ?? Röberg, 150—200 Fad. (Herdman 1893); die grosse Tiefe ist für diese Art allerdings ganz ungewöhnlich, sodass dieser Umstand die Identität von Herdman's Form mit *A. aspersa* recht zweifelhaft erscheinen lässt.

Weitere Verbreitung: *A. aspersa* ist eine mediterran-boreale Art, die im Westen ihres Verbreitungs gebietes bis zu den Färöer vordringt. An der norwegischen Küste sollte nach Kiaer (1893) der Trondhjemfjord ihre nördliche Verbreitungsgrenze bilden. Auch ich habe niemals Exemplare gesehen, die nördlich vom Trondhjemfjord gesammelt waren. Bjerkan (1908) haben aber noch Exemplare von Helgeland und aus dem Kjöllefjord (östl. vom Nordcap) vorgelegen. Die Art scheint demnach, wie auch andere südliche (mediterran-boreale) Arten, an der Süd- und Westküste Norwegens etwa bis zum Trondhjemfjord gemein zu sein, weiter nördlich dagegen nur ganz sporadisch aufzutreten. An der Ostküste von Nordamerika kommt die Art nicht vor.

ASCIDIA OBLIQUA Ald.

?? 1876 *Ascidia mentula* (non O. F. Müller 1776, 1788), Storm in: Norske Selsk. Skr., *v.* 8 p. 80.

1893 *A. compressa,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 444.

1903 *A. obliqua,* Hartmeyer in: Fauna arctica, *v.* 3 p. 122.

1912 *Phallusia o.,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 276.

1914 *P. o.,* Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 25.

Ascidia obliqua muss wohl als die häufigste Art des Trondhjemfjordes bezeichnet werden. In der Haüfigkeit kommt ihr nur *Polycarpa* pomaria nahe. Diese Tatsache legt, worauf schon hingewiesen wurde, die Vermutung nahe, dass sie auch in der Liste Storm's, vermutlich unter dem Namen *A. mentula* enthalten ist. Auch M. Sars und Danielssen haben beide Arten verwechselt. Die vorliegenden Stücke sind typisch; sie geben keinen Anlass zu Bemerkungen. Mehrere sitzen an *Lophohelia.* Das grösste Tier misst 48 : 35 mm.

Fundnotiz: Kinebodden, 7. VIII. 1913, 200—300 m., Korallenboden; 1 Exemplar — Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 300 m., Korallenboden; 3 Exemplare — Röberg, 13. VI. 1901, ca. 100 Fad; 1

Exemplar — zwischen Tautra und Leksviken, 31. VII. 1911, ca. 200 m.; 1 Exemplar.

Ältere Fundortsangaben: ? Insel Garten (bei Beian), Südseite (Storm 1876) — Röberg, 40—70 Fad.; Tautra, 20 Fad. (Herdman 1893) Trondhjemfjord (ohne nähere Angabe) (Hartmeyer 1903) — vor Röberg, ca. 300 m.; vor Tautra, ca. 200 m. (Hartmeyer (1912) — Röberg, 200—300 m.; Skarnsund, 150—200 m. (Arndt 1914).

Weitere Verbreitung: *A. obliqua* ist eine arktisch-boreale Art. Es ist schwer zu entscheiden, ob sie arktischer oder borealer Herknuft ist, wenn auch gewisse Momente mehr auf einen borealen Ursprung hindeuten. Ihre Südgrenze bilden Cap Cod und eine Linie von den Färöer und Shetland über die nördliche Nordsee bis in den tiefen Teil des Skagerak.

ASCIDIA PRUNUM Müll.

Diese Art war im Trondhjemfjord bisher nicht nachgewiesen. Es liegen mir nur 3 kleine Exemplare aus dem Beitstadfjord vor. Die Oberfläche ist frei von Fremdkörpern und erscheint dem blossen Auge glatt; unter der Lupe lässt sich aber eine ganz feine Körnelung bzw. Papillenbildung feststellen.

Fundnotiz: Skjelvågen, Beitstadfjord, 5. VII. 1915, 40—50 m., Schlamm und Steine; 3 Exemplare.

Weitere Verbreitung: *A. prunum* ist eine arktisch-boreale Art, deren Ursprung zweifellos im arktischen Gebiet liegt. Längs der norwegischen Küste geht sie bis in das westliche Skagerak und die nördliche Nordsee, fehlt anderseits aber in den britischer Gewässern und erreicht von Norden her auch nicht mehr die Färöer. An der Ostküste von Nordamerika bildet Cap Cod die Südgrenze.

ASCIDIA VIRGINEA Müll.

?? 1876 *Ascidia venosa*, Storm in: Norske Selsk. Skr., *v*. 8 p. 80.
1893 *Ascidiella v.*, Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v*. 12 p. 444.
1912 *Phallusia virginea*, Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v*. 63 p. 277.
1914 *P. v.*, Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., *v*. 91 I 2 b. p. 25.

Es liegt mir nur 1 Exemplar vor, von typischer Gestalt, ganz glatt, 56 mm. lang; an der Basis ist eine *Retepora* eingewachsen. Das grösste Exemplar unter Arndt's Material ist 86 mm. (nicht 90 mm., wie Arndt angiebt) lang; das grösste Tier der Berliner Sammlung — leider ohne Fundort — misst 90 : 35 mm., womit die Art ihr Maximum erreicht haben dürfte.

F u n d n o t i z : Malvik, 13. IX. 1901, ca. 75 m., Steine und etwas Schalen, G. Swenander; 1 Exemplar.

Ä l t e r e F u n d o r t s a n g a b e n : ? Insel Garten (bei Beian) Südseite (Storm 1876) — Trondhjem, Flachwasser (Herdman 1893) — vor Röberg, ca. 300 m. (Hartmeyer 1912) — Röberg, 200—400 m. (Arndt 1914).

W e i t e r e V e r b r e i t u n g : *A. virginea* ist eine mediterran-boreale Art, die bei den Shetland einerseits, im Trondhjemfjord anderseits bereits die Nordgrenze ihrer Verbreitung findet. Ihr angebliches Vorkommen bei Tromsö (Hartmeyer 1903) soll hier unberücksichtigt bleiben. Sie fehlt an der Ostküste von Nordamerika.

ASCIDIA CONCHILEGA Müll.

1893 *Ascidia plebeia,* H e r d m a n in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 444.

1912 *Phallusia conchilega,* H a r t m e y e r in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 277.

Von dieser aus dem Fjord bereits bekannten, aber wie es scheint nicht häufigen Art liegen mir nur einige Exemplare vor. Das Exemplar von Galgenes zeigt in der Entfernung des Ganglions vom Flimmerorgan, die bei einem Weichkörper von 45 mm. Länge 10 mm. beträgt, eine gewisse Annäherung an *A. mentula,* die aus dem Fjord nicht bekannt ist. Im übrigen ist das Tier jedoch eine typische *A. conchilega,* sowohl im Verlauf des Darmes, wie in der Beschaffenheit der Oberfläche. Das Exemplar von Kinebodden zeigt hinsichtlich des Abstandes des Ganglions vom Flimmerorgan ein anderes Extrem. Hier beträgt die Entfernung bei 39 mm. Länge des Weichkörpers nur 3 mm. Sonst ist das Tier aber eine typische *A. conchilega.* Die Entfernung des Ganglions vom Flimmerorgan beträgt in der Regel etwa $^1/_6$ der Länge des Weichkörpers, bei *A. mentula* dagegen fast $^1/_4$.

F u n d n o t i z : Kinebodden, 7. VIII. 1913, 200—300 m., Korallenboden; 1 Exemplar — Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 100 m. Sand und Schlamm; 1 Exemplar — Skjelvågen, Beitstadfjord, 5. VII. 1915, 40—50 m. Schlamm und Steine; 1 Exemplar.

Ä l t e r e F u n d o r t s a n g a b e n : Trondhjem, Flachwasser; Röberg, 100—200 Fad. (Herdman 1893) — vor Röberg, ca. 300 m. (Hartmeyer 1912).

W e i t e r e V e r b r e i t u n g : *A. conchilega* ist eine mediterran-boreale Art südlicher Herkunft, die im westlichen Teil ihres borealen Verbreitungsgebietes nördlich bis zu den Färöer vordringt, während an der norwegischen Küste der Trondhjemfjord ihre nördliche Grenze bildet. Ihr angeblicher Fund bei Tromsö (Hartmeyer 1903) bleibt hier unberücksichtigt. An der Ostküste von Nordamerika kommt sie nicht vor.

Fam. CIONIDAE.
CIONA INTESTINALIS (L.).

1878 *Ascidia intestinalis,* Storm in: Norske Selsk. Skr., *v.* 8 p. 245.
1893 *Ciona i.,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 445.
1903 *C. i.,* Hartmeyer in: Fauna arctica, *v.* 3 p. 122.
1914 *C. i.,* Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 25.

Nach den vorliegenden Angaben ist die Art immer nur in wenigen Exemplaren gesammelt worden. Storm, an dessen Artbestimmung billigerweise wohl nicht gezweifelt zu werden braucht, berichtet dagegen, dass im Borgenströmmen, der 800 m. langen, nur etwa 100 m. breiten und nicht mehr als etwa 2 m. tiefen, durch einen ausserordentlich starken Gezeitenstrom ausgezeichneten Eingangspforte zum Borgenfjord bis hinein in den Fjord selbst der Boden mit dieser Tierart im wahren Sinne des Wortes völlig bedeckt ist.

Fundnotiz: Röberg, 12. VIII. 1911, ca. 250 m.; 1 Exemplar — Malvik, 13. IX. 1901, ca. 75 m., Steine und etwas Schalen, G. Swenander; 1 Exemplar — Borgenfjord, 8. VII 1903, 20—30 m.; 2 kleine Exemplare.

Ältere Fundortsangaben: Borgenströmmen (Storm 1878) — Trondhjem, 20—40 Fad. (Herdman 1893) — Trondhjemfjord (ohne nähere Angabe) (Hartmeyer 1903) — Tautra, 100—150 m. (Arndt 1914).

Weitere Verbreitung: *C. intestinalis* muss als eine kosmopolitische Art betrachtet werden, die sich nach Norden bis in das boreoarktische Übergangsgebiet ausbreitet, in der Arktis selbst aber durch eine besondere geographische Form (f. *longissima)* vertreten zu sein scheint.

Fam. DIAZONIDAE.
RHOPALAEA NORDGAARDI sp. nov.

Fig. 6.

1892 *Rhopalopsis, sp.* (?), Herdman in: P. Liverp. biol. Soc., *v.* 6 p. 91.

In der Liste der von der «Argo» an der Westküste Norwegens im Jahre 1891 gesammelten Ascidien führt Herdman auch eine Form auf, die er als *Rhopalopsis, sp.* (?) bezeichnet. Das Tier wurde im äusseren Teil des Trondhjemfjordes in 300 Fad. Tiefe auf schlickigem Boden erbeutet. Er characterisiert die Art folgendermassen: «Thick grey gelatinous test like *Ascidia;* branchial sac., etc., like *Rhopalopsis* or *Ecteinascidia.*» Man musste dieser offenbar nur auf oberflächlicher Ansicht beruhenden Bestimmung um so

eher mit einer gewissen Skepsis gegenüberstehen, als weder *Rhopalopsis* noch *Ecteinascidia* jemals in borealen oder arktischen Gewässern nachgewiesen, beide vielmehr tropisch-mediterrane Gattungen sind. Um so grösser war mein Erstaunen, als ich unter der vorliegenden Ausbeute eine winzige, nur 12 mm. lange Ascidie fand, die mir auf den ersten Blick den Eindruck einer *Rhopalaea* machte; die genauere Untersuchung bestätigte diese Annahme. Es kann kaum ein Zweifel darüber bestehen, dass das Exemplar mit Herdman's Form identisch ist. Da ich die Art mit keiner der auch geographisch getrennten Gattungsangehörigen identificieren kann, beschreibe ich sie als neue Art und gestatte mir, sie nach dem um die hydrographische und biologische Erforschung der norwegischen Küsten und Fjorde hochverdienten Gelehrten, Herrn O. Nordgaard zu benennen.

Beschreibung.

Das einzige Exemplar stammt von Galgenes, also wie Herdman's Form aus dem äusseren Fjordteil und gleichfalls aus beträchtlicher Tiefe (ca. 300 m.). Auch dieser Umstand spricht für die Identität beider Formen. Der Körper ist von cylindrischer, seitlich zusammengedrückter Gestalt, ohne stielartge Verjüngung des Hinterendes. Das Tier misst 12 : 7 mm. und war an einem *Lophohelia*-Ast befestigt. Die Basis ist mit Haftzotten versehen; die Oberfläche ist glatt und frei von Fremdkörpern, bis auf einige der Basis anhaftende Schalentrümmer. Die Körperöffnungen liegen beide am Vorderende, auf sehr kurzen, breiten, aber immerhin als solchen zu bezeichnenden äusseren Siphonen. Der Branchialsipho ist breiter und markiert sich deutlicher. Beide Öffnungen sind nicht deutlich gelappt. Immerhin lassen sich am Atrialsipho 5 Lobi feststellen. Schwieriger ist es, für die Branchialöffnung eine bestimmte Zahl anzugeben; es mögen hier ebenfalls 5 oder auch 6 Lobi vorhanden sein. Der Cellulosemantel ist von milchiger Farbe, glasig durchscheinend, im übrigen dünn, fast hautartig, während ihn Herdman als dick und gelatinös bezeichnet; doch ist dieser Unterschied von untergeordneter Bedeutung, um so mehr, als das vorliegende Exemplar durchaus den Eindruck eines jugendlichen Tieres macht, dessen Cellulosemantel mit zunehmendem Wachstum voraus sichtlich die der Gattung eigentümliche dicke, knorpelige Beschaffenheit angenommen hätte. Der weissliche Thorax, das schwach gelbliche Abdomen und der mit dunklen Kotballen angefüllte Enddarm schimmern deutlich durch den Cellulosemantel hindurch.

Der Weichkørper (Fig. 6) ist sehr zart und dünn. Die Länge des Thorax beträgt (ohne die Siphonen) 4 mm., die des Abdomen einschliesslich der Taille 3 mm. Die Taille ist kurz und

eng und samt dem Abdomen scharf vom Thorax abgeschnürt. Die inneren Siphonen sind deutlich entwickelt. Sie sind von blumenkelchartiger Gestalt, doch erscheint ihr Rand mehr eingefaltet oder lappenartig eingebuchtet, als eigentlich gelappt. Eine bestimmte Zahl von Lappen lässt sich kaum angeben; am Branchialsipho sind es vielleicht 5, höchsten 6, während die Verhältnisse am Atrialsipho ganz undentlich sind.

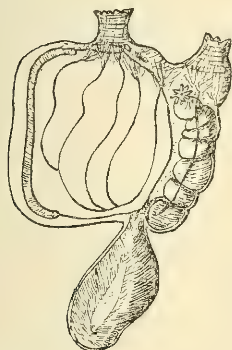


Fig. 6. *Rhapolaea nordgaardi* sp. n. Weichkörper. 6 ×

Von besonderem Interesse ist die Muskulatur, insbesondere die Zahl und der Verlauf der Längsmuskelbänder. Quermuskeln treten nur an den Siphonen auf, im Bereiche des ganzen übrigen Weichkörpers fehlen sie. Die Zahl der Körperlängsmuskeln beträgt insgesamt 13. Links wie rechts verlaufen je 6 Längsmuskelbänder; die Längsmuskeln 2—5 (vom Endostyl aus gezählt) nehmen von der Basis des Kiemensackes, in der Nähe der Einmündungsstelle des Oesophagus aus gemeinsamer Wurzel ihren Ursprung, während der erste Längsmuskel etwas weiter nach vorn ventral vom zweiten entspringt. Der 6. Längsmuskel scheint basal mit den übrigen nicht in Zusammenhang zu stehen. Die Längsmuskeln 1—3 treten an den Branchialsipho heran, an dem sie sich auflösen; die Längsmuskeln 4 und 5 endigen am Intersiphonalfeld, ersterer vor, letzterer hinter dem Ganglion; der 6. Längsmuskel verläuft zum Atrialsipho; endlich existiert noch ein unpaarer, dorsalmedianer Längsmuskel, der ebenfalls an den Atrialsipho herantritt.

Die Tentakel sind ziemlich kräftig und in der Mehrzahl ziemlich lang; es mögen etwa 30 vorhanden sein, die aber von verschiedener Länge sind und auch keine gesetzmässige Anordnung erkennen lassen.

Das Flimmerorgan ost ziemlich gross mit (anscheinend) länglich ovaler Öffnung.

Die inneren Längsfässe des Kiemensackes sind in der Regel entwickelt, nur gelegentlich sind sie streckenweise unterbrochen. Papillen fehlen. Die Breite der Quergefässe ist kaum verschieden. Die Felder enthalten meist 2, gelegentlich auch 3 Kiemenspalten.

Die Verhältnisse des undurchsichtigen Abdomens konnten nicht befriedigend aufgeklärt werden, insbesondere wurden die einzelnen Darmabschnitte — bis auf den mit Kotballen dicht angefüllten Enddarm — nicht klar erkannt. Es muss unentschieden bleiben, ob der Enddarm den Oesophagen linksseitig kreuzt oder ob der ganze Darmtractus eine einfache Schlinge bildet, deren

beide Schenkel nebeneinander verlaufen; in ersterem Falle würde der Mitteldarm zur Bildung der Schlinge sich ventralwärts, in letzterem dorsalwärts wenden. Der After wird von zwei Lippen gebildet, von denen jede vier fingerförmige Fortsätze trägt.

Erörterung.

Vorausschicken will ich, dass ich Van Name in der Vereinigung der Gattungen *Rhopalaea* und *Rhopalopsis* folge. Die Verhältnisse der Lobenbildung an den Körperöffnungen habe ich schon früher als generisch trennendes Merkmal abgelehnt. In vielen Fällen ist die Zahl der Lobi nicht sicher festzustellen; auch mögen individuelle Verschiedenheiten nicht selten sein. So ist nach Van Name die Branchialöffnung bei *R. crassa* glatt oder undeutlich gelappt, die Atrialöffnung 6-lappig (bei *Rhopalaea* sollten nach der früheren Auffassung die Öffnungen deutlich, bei *Rhopalopsis* undeutlich gelappt sein); bei *R. defecta* und *R. tenuis* sind beide Öffnungen kreisrund, ohne deutliche Lappung; *R. cerberiana* besitzt an der Branchialöffnung 6, an der Atrialöffnung 12 Lappen; *R. neapolitana* endlich, der Typus der Gattung, an ersterer meist 8, aber auch 9 oder 10, an letzterer 6; die Lappenzahl ist also bald an der Branchial-, bald an der Atrialöffnung grösser; bei *R. nordgaardi* ist die Branchialöffnung undeutlich gelappt, die Atrialöffnung lässt 5 Lobi erkennen. Die Frage, ob Knospungsvermögen vorhanden ist *(Rhopalopsis)* oder fehlt *(Rhopalaea)* ist noch so wenig geklärt, dass daraufhin keine generische Trennung vorgenommen werden kann. Bei *R. cerberiana* hat Lahille bisweilen zwei oder drei durch Stolonen verbundene Individuen beobachtet, glaubt aber, da alle Individuen gleich gross waren, dass es sich lediglich um Concrescenz handelt. Die Mehrzahl der von Van Name untersuchten Exemplare von *R. crassa* waren isolierte Individuen, die keine Spur von Knospenbildung zeigten; nur drei verschieden grosse Individuen waren basal miteinander verschmolzen, doch liess sich ein verbindender Stolo nicht nachweisen. In der Zahl der Tentakel übertrifft *R. nordgaardi* alle übrigen Arten. Für *R. crassa* werden 7 grosse, daneben kleinere von mindestens zwei Grössen angegeben, für *R. defecta* 8 + 8, für *R. tenuis* 6 + 6, für *R. neapolitana* 6 + 6 + 12; bei einem kleineren Tier der letzten Art von Rovigno zählte ich nur 12 Tentakel. Auf den Cellulosemantel, der bei *R. nordgaardi* dünner, als bei den anderen Arten ist, lege ich keinen Wert; es mag sich um ein jugendliches Merkmal handeln. Der After wird, wo Angaben darüber vorliegen, als glattrandig bezeichnet, ich fand aber bei dem genannten Tier von Rovigno dieselben fingerförmigen Fortsätze, wie bei *R. nordgaardi.* Bei keiner Art scheint aber eine so distincte und gesetzmässige Anordnung der Längsmuskulatur vorhanden zu sein, wie bei *R. nordgaardi,* die viel mehr an die Muskulatur

von *Ciona,* als von *Rhopalaea* erinnert. Die Zugehörigkeit unserer Form zu *Ciona* verbietet sich aber wegen des Mangels von Papillen auf den inneren Längsgefässen, die bei *Rhopalaea,* wie überhaupt bei allen *Diazonidae,* stets fehlen und eines der wichtigsten unterscheidenden Merkmale dieser beiden ohnehin nicht scharf gesonderten Familien bilden.

Fundnotiz: Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 300 m., Korallenboden; 1 Exemplar.

Ältere Fundortsangabe: äusserer Teil des Trondhjemfjords, 300 F., Schlick (Herdman 1892).

R. nordgaardi ist zur Zeit nur aus dem Trondhjemfjord bekannt. Dieses endemische Vorkommen gewinnt aber noch ganz besonders an tiergeographischem Interesse durch die Tatsache, dass weder im borealen noch im arktischen Gebiet ein Vertreter der Gattung *Rhopalaea* jemals gefunden worden ist. Erst im Mittelmeer tritt die Gattung auf. Tiergeographisch ist dieses bemerkenswerte Vorkommen schwer zu erklären. Würde die Gattung heute irgendwo an den britischen Küsten leben, was aber sehr unwahrscheinlich angesichts der guten Durchforschung dieses Gebietes ist, so könnte man bei der Art im Trondhjemfjord an eine Einwanderung nach der Glacialzeit denken. Da diese Voraussetzung aber nicht zutrifft, so bliebe nur die Annahme übrig, in dieser südlichen Art ein Relict aus der Tertiärzeit zu sehen, das in nördlichen Gewässern die Eiszeit durchlebt und überlebt hat. Diese Annahme findet eine Stütze in der Tatsache, dass *Rhopalaea* jedenfalls eine sehr alte Ascidiengattung darstellt, die nicht allzu fern der Wurzel des ganzen Ascidienstammes steht. Auf die Möglichkeit der Existenz solcher Relicte aus der Tertiärzeit in nördlichen Gewässern hat bereits Nordgaard (1918) bei Bryozoen hingewiesen; als Beispiel führ er u. a. *Retepora cellulosa* an, die heute im Mittelmeer und im nördlichen Norwegen, nicht aber in S. W. Norwegen oder bei den britischen Inseln lebt. Bei unserer *Rhopalaea* müsste man allerdings annehmen, dass die südliche (mediterrane) Stammform inzwischen ausgestorben oder dass, wenn sie in einer der recenten mediterranen *Rhopalaea*-Arten zu suchen ist, die nördliche Relictenform sich inzwischen so umgebildet hat, dass ihre ursprüngliche artliche Zusammengehörigkeit mit einer mediterranen Art nicht mehr erkennbar ist.

Fam. POLYCITORIDAE.

POLYCITOR VITREUS (Sars).

Aus dem Trondhjemfjord war diese Art bisher nicht bekannt. Es liegen mir 3 Kolonien vor; sie sind nur klein, die durchschnittliche Länge beträgt etwa 14 mm. Der Erhaltungszustand war, wie

meist bei dieser Art, so wenig günstig, dass er lediglich für die Bestimmung ausreichte. Ich habe mich erst kürzlich (1921) mit dieser Art beschaftigt, mit dem Ergebnis, dass ich die nördliche Form, die meist mit dem mediterranen *P. crystallinus* Ren. vereinigt wurde, als selbständige Art wieder abgetrenne habe. Wegen Einzelheiten verweise ich auf die betreffende Publication.

Fundnotiz: Hambåra, 31. I. 1913, 250—300 m.; 2 Kolonieen; Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 100 m., Sand und Schlamm; 1 Kolonie.

Weitere Verbreitung: *P. vitreus* kann seiner Verbreitung nach als niederarktisch-boreal bezeichnet werden; er ist anscheinend borealen (wenn nicht südlichen) Ursprungs. Die Art kommt an der ganzen norwegischen Küste südlich bis Bergen vor, ist ausserdem bekannt aus dem Barents- und Murmanmeer, von W. Spitzbergen, W. Grönland und von den Neu Fundland Bänken.

Fam. DIDEMNIDAE.

DIDEMNUM ALBIDUM (Verrill).

1893 *Leptoclinum tenue,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 445.

1912 *Didemnum t.,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 279.

1914 *D. t.* (part.) Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 26.

In einer kürzlich erschienenen Arbeit (1921) habe ich mitgeteilt, dass bei *D. albidum* zwei Formen von Kalkkörpern vorkommen, von denen die eine, bisher als characteristisch für diese Art geltende Form durch kurze, buckelartig gerundete Fortsätze ausgezeichnet ist, während die andere die innerhalb der Gattung weit verbreitete Sternform zeigt. Ich habe weiter gezeigt, dass beide Kalkkörpertypen in der extremen Form ihrer Ausbildung niemals in derselben Kolonie nebeneinander vorkommen, wohl aber findet man Kolonieen, deren Kalkkörper entweder sämtlich ansgesprochene Zwischenformen dieser beiden Extreme darstellen, oder bei denen neben einer der beiden extremen Formen gewisse Übergangsformen zu dem anderen Extrem auftreten. Bis zu einem gewissen Grade lässt sich eine Sonderung der beiden Kolonieformen nach bathymetrischen Gesichtspunkten durchfüren, indem die Kolonieen des flachen Wassers und der mittleren Tiefen ganz vorwiegend kugelige Kalkkörper besitzen, während in den grösseren Tiefen im Rahmen der bis 1000 m. herabreichenden Vertikalverbreitung dieser Art der sternförmige Kalkkörpertypus vorherrscht, gelegentlich aber auch bis in geringere Tiefen sich verfolgen lässt. Scharf ist die Trennung also nicht, wie sich angesichts des Vorkommens von Zwischenformen beider Kalkkörpertypen auch nicht erwarten lässt, doch ist ganz unverkennbar, dass in geringeren Tiefen der kugelige, in

grösseren der sternförmige Kalkkörpertypus vorherrscht. Es scheint aber nicht nur die Tiefe an sich, sondern auch die jeweilige Temperatur der betreffenden Tiefe mit in Rechnung gestellt werden zu müssen, doch soll auf diese Frage, die noch weiterer Untersuchungen bedarf, hier nicht näher eingegangen werden. Dass es sich etwa um zwei verschiedene Arten handeln könnte erscheint angesichts der völligen Übereinstimmung in der Organisation der Personen im Verein mit dem Vorkommen von Übergangsformen zwischen den beiden Kalkkörpertypen ausgeschlossen. Die nordatlantische Form (nur diese!) von Herdman's *Leptoclinum tenue* vom Westabhang des Wyville Thomson Rückens, von der mir eine Originalkolonie vorgelegen hat, ist identisch mit der Tiefenform von *Didemnum albidum* mit typisch sternförmigen Kalkkörpern. Auch die aus dem Trondhjemfjord von Herdman (1893) und mir (1912) als *Leptoclinum* bzw. *Didemnum tenue* erwähnte Form gehört dieser Tiefenform an und stimmt im übrigen ganz mit dem Original überein. Arndt (1914) hat mit echten Kolonieen von *Didemnum albidum* auch Kolonieen von *Leptoclinides faeröensis* vermengt; auf letztere bezieht sich der Passus «gelegentlich auch keulenförmig und kugelförmig». Die beiden unter dem vorliegenden Material befindlichen Kolonieen geben keinen Anlass zu Bemerkungen; sie stimmen mit den anderen Kolonieen durchaus überein. Die Art bildet in der Regel Überzüge auf *Polycarpa pomaria, Ascidia obliqua, Lophohelia* u. s. w.

Fundnotiz: Kinebodden, 7. VIII. 1913, 200—300 m., Korallenboden; 1 Kolonie — Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 300 m., Koralboden; 1 Kolonie.

Ältere Fundortsangaben: Röberg (Herdman 1893) — vor Röberg, ca. 300 m.; vor Tautra, ca. 200 m.; Skarnsund, 150—200 m. (Hartmeyer 1912).

Weitere Verbreitung: *D. albidum* ist eine circumpolar verbreitete, arktisch-boreale Art mit vorwiegend arktischer Verbreitung. An der Ostküste von Nordamerika ist sie gemein bis Boston, noch weiter südlich selten; im Nordmeer geht sie südlich über die Färöer bis zum Wyville Thomson Rücken, an der norwegischen Küste bis Bergen, kommt im südwestlichen Norwegen aber, soviel wir wissen, nur im tieferen Wasser der Fjorde, nicht an der offenen Küste vor.

LEPTOCLINIDES FAERÖENSIS Bjerk.

1912 *Leptoclinides faeröensis,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 278.

1914 *Didemnum tenue* (part.), Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., v. 91 I 2 b. p. 26.

Von dieser Art, die nicht gerade selten im Trondhjemfjord zu sein scheint, liegen mir 5 Kolonieen vor. Eine von ihnen ist stumpf kegelförmig, mit nur einer, terminal gelegenen Kloake; mehrere bilden ziemlich ansehnliche Polster, bis 13 mm. dick, mit 2 bis 3 erkennbaren Kloaken, die stets auf dem Scheitel buckelartiger Erhabenheiten der Oberfläche liegen. Ich habe Grund zu der Annahme, dass diese grösseren Kolonieen mit mehreren Kloaken durch Concrescenz ursprünglich kegelförmiger, nur eine Kloake besitzender Kolonieen entstanden sind. Zwei Kolonieen sitzen auf *Polycarpa pomaria*. Auch unter den im Anhang erwähnten Kolonieen aus dem Fröyfjord findet sich eine stumpf kegelförmige, 17 mm. hohe Kolonie mit einer apicalen Kloake, während die anderen dick polsterförmige Massen mit zwei endständigen Kloaken bilden. Ich bilde eine dieser Kolonieen in natürlicher Grösse hier ab.

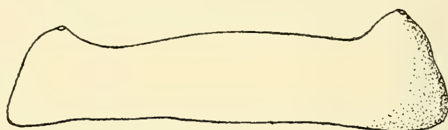


Fig. 7. *Leptoclinides faeröensis* Bjerk. Kolonie mit 2 Kloaken. Nat. Gr.

Fundnotiz: Hambåra, 31. I. 1913, 250—300 m.; 2 Kolonieen — Galgenes, 30 VII. 1913, ca. 100 m., Sand und Schlamm; 3 Kolonieen.

Ältere Fundortsangaben: vor Tautra, ca. 200 m.; vor Röberg, ca. 300 m. (Hartmeyer 1912); ? Skarnsund, 150—200 m. (Arndt 1914). Der Fundort Skarnsund muss zweifelhaft bleiben, da das gesamte Material der von Arndt als *Didemnum tenue* bestimmten Art ohne Rücksicht auf die verschiedenen Fundorte jetzt in einem Glase vereinigt ist und es sich daher nicht entscheiden lässt, ob beide Arten oder nur eine und welche im Skarnsund gesammelt wurden. *L. faeröensis* ist eine Form des tieferen Wassers, deren obere Tiefengrenze etwa bei 100 m. angesetzt werden kann. Man kann also annehmen, dass sie die etwa 100 m. tiefe, die Tautraschwelle durchbrechende Rinne noch hätte passieren können, um in den Skarnsund zu gelangen, sodass ihr Vorkommen jenseits der Tautraschwelle, wenn es bisher auch nicht sicher nachgewiesen worden ist, keineswegs ausgeschlossen erscheint.

Weitere Verbreitung: *L. faeröensis* muss nach den wenigen über ihre Verbreitung vorliegenden Daten als eine Form des tieferen Wassers des borealen Gebietes sowie der boreoarktischen Übergangsregion durch die ganze Breite des Atlantic von Norwegen bis zu den Neu Fundland Bänken bezeichnet werden. Von besonderem Interesse ist der Nachweis dieser Art in einigen Fjorden des südwestlichen Norwegen. Unter dem Material der

«Ingolf»-Expedition und sonstigem arktisch-borealen Material des Kopenhagener Museums, mit dessen Bearbeitung ich zur Zeit beschäftigt bin ist die Art mehrfach vertreten, sodass sie weniger selten sein dürfte, als es bisher den Anschein hatte und auch ihr Verbreitungsgebiet sich erheblich erweitern und zusammenhängender gestalten wird.

DIPLOSOMA SPONGIFORME (Giard).

1896 *Diplosoma spongiforme,* Huitfeldt-Kaas in: Norske Nordhavs-Exp., *v.* 7 nr. 23 I p. 9.

Über diese Art, die von Huitfeldt-Kaas aus dem Trondhjemfjord erwähnt wird, allerdings nicht auf Grund selbst gesammelter Kolonien, sondern nach Stücken im Museum von Bergen, erlaube ich mir kein Urteil abzugeben. Ich habe bisher keinen Vertreter der Gattung *Diplosoma* aus dem Trondhjemfjord in Händen gehabt und auch Herrn O. Nordgaard ist vom Vorkommen dieser Gattung im Fjord nichts bekannt.

Ältere Fundortsangabe: Trondhjemfjord (ohne nähere Angabe) (Huitfeldt-Kaas 1896).

Weitere Verbreitung: *D. spongiforme* ist eine mediterran-boreale Art, deren Verbreitungscentrum das Mittelmeer bildet. Im borealen Gebiet ist sie nur bekannt aus dem Kanal, der Irischen See und von S. W. Norwegen; der Trondhjemfjord bildet die nördliche Verbreitungsgrenze.

Fam. SYNOICIDAE.

AMAROUCIUM MUTABILE Sars.

1914 *Aplidium sp.,* Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 26.

Die von Arndt als *Aplidium* sp. aus dem Trondhjemfjord (ohne nähere Fundortangabe) beschriebene Art, von der nur eine kleine Kolonie erbeutet wurde, gehört zu *Amaroucium mutabile* Sars, das damit zum ersten Male für den Fjord nachgewiesen ist. Die Personen dieser Kolonie sind ungewöhnlich klein. Die Magenwandung besitzt 4 (bei einer Person wurden 5 beobachtet) stark vorspringende, wulstförmige Längsfalten. Die Farbe der Kolonie ist rötlichviolett mit gelb durchscheinenden Personen. Die Atrialöffnung trägt eine stark entwickelte, breite, dreiteilige Analzunge. Auch unter Nordgaard's Material liegt mir eine kleine Kolonie dieser Art von Röberg vor. Sie ist von feigenförmiger Gestalt, seitlich zusammengedrückt, mit stielartig verjüngter Basis. Länge und Breite betragen je 10 mm., der Stiel misst 4 mm. Die Oberfläche ist mit Sand incrustiert; die Dichte des Belags nimmt von

der Basis nach dem Vorderende hin ab. Die Farbe ist gleichfalls rötlichviolett, doch erscheint die Oberfläche durch die anhaftenden Sandkörnchen schwarz gesprenkelt. Die untersuchten Personen besassen sämtlich 5 Magenwülste.

Fundnotiz: Röberg, 13. VI. 1901, ca. 100 Fad.; 1 Kolonie.

Ältere Fundortsangabe: Trondhjemfjord (ohne nähere Angabe) (Arndt 1914).

Weitere Verbreitung: *A. mutabile* kann als niederarktisch-boreal bezeichnet werden. Die bekannte Verbreitung beschränkt sich auf W. Grönland, das nördliche Norwegen, das Barentsmeer und die Murmanküste. Der Trondhjemfjord bildet die Südgrenze. Die Art ist vermutlich arktischen Ursprungs.

APLIDIUM PALLIDUM (Verrill).

? 1893 *Aplidium sp.,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 446.

1912 *A. pallidum,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 281.

Unter der vorliegenden Ausbeute ist diese Art nicht vertreten.

Ältere Fundortsangaben: Trondhjemfjord (ohne nähere Angabe) (Herdman 1893) — vor Röberg, ca. 300 m. (Hartmeyer 1912).

Weitere Verbreitung: *A. pallidum* ist eine arktisch-boreale Art mit einem zur Zeit noch wenig einheitlichen Verbreitungsbild, dessen offenbare Lücken durch weitere Forschungen noch ausgefüllt werden müssen. Der Schwerpunkt ihrer Verbreitung scheint mehr im borealen Gebiet zu liegen, sodass ich geneigt bin, eine boreale, keine arktische Herkunft anzunehmen. Falls das wahrscheinlich synonyme *A. zostericola* Giard aus dem Kanalgebiet dem Formenkreis des *A. pallidum* noch eingegliedert würde, würde die Annahme einer südlichen Herkunft eine weitere Stütze erfahren. Aus dem Mittelmeer ist überdies eine Varietät des *A. pallidum* beschrieben worden.

APLIDUM SPITZBERGENSE Hartmr.

? 1893 *Psammaplidium, sp. n.,* Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 445.

1912 *Aplidium aff. spitzbergense,* Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 283.

1914 *Synoicum incrustatum* (non M. Sars 1851), Arndt in: Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b p. 26.

Neueres Material dieser Art aus dem Trondhjemfjord hat mir nicht vorgelegen. Durch Nachuntersuchung der von Arndt als

Synoicum incrustatum bestimmten Kolonieen, die zu *A. spitzbergense* gehören, bin ich aber zu der Überzeugung gelangt, dass die von mir seinerzeit noch etwas zweifelhaft gelassene Identität zwischen den Kolonieen aus dem Trondhjemfjord und denen von Spitzbergen zu Recht besteht. Die Atrialöffnung liegt bei den von Arndt erwähnten Kolonieen zwischen der ersten und zweiten Kiemenspaltenreihe, die Analzunge ist gut entwickelt, breit, einfach oder mit zwei seitlichen Fortsätzen. Die Verhältnisse der Atrialöffnung sind im wesentlichen die gleichen, wie bei den Kolonieen von Spitzbergen. Die früher von mir erwähnten Kolonieen aus dem Fjord mögen darin etwas abweichende Verhältnisse zeigen, die aber zu einer artlichen Absonderung nicht berechtigen. Die Personen von Arndt's Kolonieen sind 3 mm. lang, woven 1,5 mm. auf den Thorax, der Rest auf die beiden anderen Körperabschnitte entfallen. Der Kiemensack hat vier Reihen Kiemenspalten. Der Magen is tmit vier kaum erhabenen, streifenartigen Falten versehen.

Ältere Fundortsangaben: Röberg (Herdman 1893) — vor Röberg, ca. 300 m. (Hartmeyer 1912) — Skarnsund, 150—200 m. (Arndt 1914).

Weitere Verbreitung: *A. spitzbergense* ist nur von Spitzbergen und aus dem Trondhjemfjord bekannt. Wahrscheinlich ist die Art ursprünglich arktisch und die Form im Trondhjemfjord ist vielleicht als ein Relict aus der Eiszeit zu deuten.

SYNOICUM PULMONARIA (Ell. Soland).

1893 *Amaroucium pomum*, Herdman in: Ann. nat. Hist., ser. 6 v. 12 p. 445.

1896 *Aplidiopsis sarsii*, Huitfeldt-Kaas in: Norske Nordhavs-Exp., *v.* 7 nr. 23 I p. 14 t. 1 f. 11—13.

1912 *Macroclinum pomum*, Hartmeyer in: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 280.

Von dieser Art liegen mir drei mittelgrosse Kolonieen, darunter eine stark abgeflachte, von Trondhjem, ohne nähere Angabe, vor. Im übrigen verweise ich wegen dieser Art auf eine kürzlich erschienene Arbeit (1921).

Fundnotiz: Trondhjem (ohne nähere Angabe); 3 Kolonieen.

Ältere Fundortsangaben: Beian (Huitfeldt-Kaas 1896) — vor Röberg, ca. 300 m.; vor Tautra, ca. 200 m.; Skarnsund, ca. 150—200 m. (Hartmeyer 1912).

Weitere Verbreitung: *S.pulmonaria* ist eine arktisch-boreale Art, weit verbreitet im borealen Gebiet des Nordmeeres, an der norwegischen Küste entlang südlich bis in den Grossen Belt, nach Westen durch die Nordsee bis in den Kanal, in der Arktis

jedoch mehr in niederarktischen Gebieten, an der Ostküste von Nordamerika nur bei Neu Fundland. Ihre grössere Häufigkeit und kräftigere Entwicklung in der borealen Region und den boreoarktischen Übergangsgebieten deutet auf einen borealen Ursprung hin.

TIERGEOGRAPHISCHER TEIL.

Zusammensetzung der Ascidienfauna des Trondhjemfjords.

Die gegenwärtig bekannte Ascidienfauna setzt sich aus 27 Arten zusammen, die in der folgenden Liste vereinigt sind:

Eugyra arenosa (Ald. Hanc.)
**Molgula septentrionalis* Traust.
* — *oculata* Forb.
† — *eugyroides* Traust.
Styela rustcia (L.)
— *lovenii* (Kor. Dan.)
**Pelonaia corrugata* Goods. Forb.
Polycarpa pomaria Sav.
† — *fibrosa* (Stps.)
†*Dendrodoa grossularia* (Bened.)
†*Botryllus leachii* Sav.
Corella parallelogramma (Müll.)
**Ascidiella aspersa* (Müll.)
Ascidia obliqua Ald.
**Ascidia prunum* Müll.
— *virginea* Müll.
— *conchilega* Müll.
Ciona intestinalis (L.)
Rhopalaea nordgaardi sp. n.
**Polycitor vitreus* (Sars)
Didemnum albidum (Verrill)
Leptoclinides faeröensis Bjerk.
†*Diplosoma spongiforme* (Giard)
Amaroucium mutabile Sars
†*Aplidium pallidum* (Verrill)
— *spitzbergense* Hartmr.
Synoicum pulmonaria (Ell. Soland)

Nur die 6 mit einem † versehenen Arten bfeinden sich nich unter dem vorliegenden Material. Von den restlichen 21 Arten sind die 6 mit einem * versehenen Arten neu für den Fjord; dieser Gruppe für den Fjord neuer Arten kann man überdies noch hinzurechnen: *Amaroucium mutabile,* das von Arndt (1914) als *Aplidium sp.* bezeichnet wurde und die neue Art *Rhopalaea nordgaardi,* die Herdman (1893) als *Rhopalopsis sp.* (?) aufführt. Nicht selbst gesehen aus dem Fjord habe ich lediglich *Botryllus leachii* und *Diplosoma spongiforme.* Gewisse Zweifel an dem Vorkommen im Fjord bestehen für mich nur für die letztere Art.

Abgesehen von der Fam. *Perophoridae,* die an der norwegischen Küste nicht nachgewiesen ist, fehlt ganz die Fam. *Pyuridae.* Alle übrigen Familien sind vertreten; am artenreichsten sind die *Styelidae.*

Von südlichen (borealen bzw. mediterran-borealen) Arten, die z. B. sämtlich bei Bergen vorkommen, z. T. ihre Nordgrenze im Fröyfjord oder selbst erst bei Bodö finden, im Trondhjemfjord aber fehlen, seien genannt: *Pyura tessellata* (Forb.), *Botryllus schlosseri* (Pall.), *Ascidia mentula* (Müll.), *Clavelina lepadiformis* (Müll.),

Diplosoma listerianum (M. E.), *Polyclinum aurantium* M. E., *Amaroucium proliferum* M. E. und *Sidnyum turbinatum* Sav. Von arktisch-borealen bzw. in die boreoarktischen Gebiete eindringenden borealen Arten, die nördl. und südl. des Trondhjemfjords an der norwegischen bzw. Murmanküste (einschliesslich des weissen Meeres) nachgewiesen sind, im Fjord aber fehlen, nenne ich: *Molgula ampulloides* (Bened.), *Molgula citrina* Ald. Hanc., *Boltenia echinata* (L.), *Botryllus aureus* (Sars), *Trididemnum tenerum* (Verrill). Von Arten des nördlichen Norwegen, die ihrer Verbreitung nach als panarktisch oder niederarktisch bezeichnet werden müssen und schon deshalb den Trondhjemfjord nicht mehr erreichen, seien angeführt: *Eugyrioides glutinans* (Möll.), *Molgula chrystallina* (Möll.), *Halocynthia pyriformis* (Rathke), *Dendrodoa aggregata* (Rathke), *Chelyosoma mac leayanum* Brod. Sow., *Distaplia clavata* (Sars), *Aplidium flavum* (H.-Kaas) und *Synoicum incrustatum* (Sars), Es ist also festzustellen, dass einerseits eine ganze Anzahl Arten des nördlichen Norwegen im Trondhjemfjord fehlen, was sich aus den hydrographischen Verhältnissen des Fjords ohne weiteres erklärt, dass aber anderseits auch eine ganze Reihe südlicher (borealer und mediterran-borealer), sowie weit verbreiteter arktisch-borealer Arten im Fjord nicht nachgewiesen sind; deren Fehlen lässt sich aus den hydrographischen, insbesondere den Temperaturverhältnissen, nicht erklären und dürfte mit zur Zeit nicht erkennbaren biophysikalischen Verhältnissen zusammenhängen. Die nördliche Verbreitungsgrenze an der norwegischen Küste bildet der Trondhjemfjord für *Botryllus leachii* Sav., *Ascidia virginea* Müll., *A. conchilega* Müll. und *Diplosoma spongiforme* (Giard); gemein bis zum Trondhjemfjord, nördlich davon aber nur ganz vereinzelt gefunden sind *Polycarpa pomaria* (Sav.), *Corella parallelogramma* (Müll.) und *Ascidiella aspersa* (Müll.); ihre Südgrenze erreichen im Trondhjemfjord *Amaroucium mutabile* Sars und *Aplidium spitzbergense* Hartmr. Diese Bemerkungen mögen zur Kennzeichnung der Ascidienfauna des Fjords gegenüber derjenigen des übrigen Norwegen genügen. Ich wende mich jetzt einer Betrachtung dieser Fauna im Rahmen des Fjords selbst zu.

Horizontale Verbreitung der Ascidienfauna des Trondhjemfjords.

Das vorliegende Material verteilt sich auf folgende Fundorte, geordnet in der Reihenfolge von der Fjordmündung bis in den inneren Fjordteil.

Insel Garten, bei Beian, Nordhafen, 26. VIII. 1910, ca. 5 m., Sand.
Molgula oculata Forb.

Bei Harö, im Skjörnfjord, 6. VIII. 1913, 10—20 m., Sand
Molgula oculata Forb.

Brettingsnes, gegenüber Agdenes, 31. VII. 1913, ca. 250 m.
Polycarpa pomaria (Sav.).

Hambåra (zwischen Selven und Lensviken), 31. I. 1913, 250-300 m.
Polycarpa pomaria (Sav.),
Polycitor vitreus (Sars),
Leptoclinides faeröensis Bjerk.

Kinebodden (zwischen Selven und Lensviken), 7. VIII. 1913, 200—300 m., Korallenboden.
Polycarpa pomaria (Sav.),
Ascidia obliqua Ald.,
Ascidia conchilega Müll.,
Didemnum albidum (Verrill).

Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 100 m., Sand und Schlamm.
Styela lovenii (Kor. Dan.),
Polycarpa pomaria (Sav.),
Ascidia conchilega Müll.,
Polycitor vitreus (Sars),
Leptoclinides faeröensis Bjerk.

Galgenes, 30. VII. 1913, ca. 300 m., Lophohelia.
Polycarpa pomaria (Sav.),
Ascidia obliqua Ald.,
Rhopalaea nordgaardi Hartmr.,
Didemnum albidum (Verrill).

Röberg, 13. VI. 1901, ca. 100 Fad.
Ascidia obliqua Ald.,
Amaroucium mutabile Sars.

Röberg, 12. VIII. 1911, ca. 250 m.
Ciona intestinalis (L.).

Trondhjem.
Synoicum pulmonaria (Ell. Soland.).

Malvik (zwischen Trondhjem und Stjördalen), 13. IX. 1901, ca. 75 m., Steine und etwas Schalen.
Ascidia virginea Müll.,
Ciona intestinalis (L.).

Tautersvaet (Flachwasser zwischen Tautra und Frosta), 25. VII. 1907, 28. VII. 1907.
Eugyra arenosa (Ald. Hanc.),
Molgula septentrionalis Traust.,
Pelonaia corrugata Goods. Forb.

Zwischen Tautra und Leksviken, 31. VII. 1911, ca. 200 m.
Polycarpa pomaria (Sav.),
Ascidia obliqua Ald.

Borgenfjord, 8. VII. 1903, 20—30 m.
Styela rustica (L.),
Ciona intestinalis (L.).

Borgenfjord, 1. IX. 1910, harter Boden mit Laminarien.
Styela rustica (L.).
Borgenfjord, 1. IX. 1910, ca. 10 m., Sand.
Eugyra arenosa (Ald. Hanc.).
Borgenfjord, Insel Rolsö, 2—10 m., Sand.
Molgula oculata Forb.
Beitstadfjord, zwischen Vaggen (einer kleinen Insel an der Nordseite des Fjords) und dem Festland, 3. VII. 1915, 10—20 m., Steine.
Corella parallelogramma (Müll.).
Beistadfjord, Skjelvågen, 5. VII. 1915, 40—50 m., Schlamm und Steine.
Ascidiella aspersa (Müll.),
Ascidia prunum Müll.,
Ascidia conchilega Müll.
Verrasund, 8. VI. 1906.
Ascidia obliqua Ald.
Verrasund (Strömmen), 8. VIII. 1906.
Corella parallelogramma (Müll.).

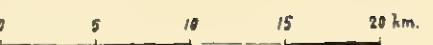
Nordgaard (1913) teilt den Trondhjemfjord, abgesehen von seiner Mündung, in fünf natürliche Abschnitte, nämlich: 1) den äusseren Fjordteil (Strecke Beian—Agdenes nebst dem Skjörnfjord), 2) den Agdenes—Röberg Abschnitt (das Verbindungsstück zwischen äusserem und mittleren Fjordteil), 3) den mittleren Fjordteil von Röberg bis zum Eingang in den Skarnsund, dem auch der Borgenfjord zugehört, 4) den Skarnsund (das Verbindungsstück zwischen mittlerem und inneren Fjordteil) und 5) den inneren Fjordteil (Beitstadfjord mit den Ausläufern Verrasund und Beitstadsund). Unter Zugrundelegung dieser Einteilung habe ich sämtliche Fundorte im Trondhjemfjord, an denen bisher Ascidien gesammelt wurden, auf einer Tabelle zusammengestellt, um einen Überblick über die bekannte horizontale Verbreitung der Ascidienfauna im Fjord zu gewinnen. In einer besonderen Rubrik sind die nur auf «Trondhjemfjord» lautenden Fundortsangaben eingetragen. Nur für eine Art, *Diplosoma spongiforme*, liegt keine bestimmte Fundortsangabe vor. Sie ist in der folgenden Erörterung unberücksichtigt geblieben.

	Äuserer Fjordteil			Agdenes—Röberg Abschnitt					Mittlerer Fjordteil									Innerer Fjordteil		
	Beian	Insel Garten	Skjörnfjord	Brettingsnes	Hambåra	Kinebodden	Galgenes	Röberg	Munkholmen	Holmsbakken	Trondhjem	Malvik	Tautra	Tautersvaet	Zw. Tautra u. Leksviken	Borgenfjord	Skarnsund	Beitstadfjord	Verrasund	Ohne nähere Angabe
Eugyra arenosa	×													×		×				
Molgula septentrionalis														×						
Molgula oculata		×	×													×				
Molgula eugyroides . .								×					×							
Styela rustica																×				×
Styela lovenii							×	×									×			
Pelonaia corrugata . .														×						
Polycarpa pomaria . .		× ?		×	×	×	×	×		×			×		×		×			×
Polycarpa fibrosa . . .								×			×		×							
Dendrodoa grossularia								×												
Botryllus leachii	×																			
Corella parallelogramma		× ?							×				×				×	×	×	
Ascidiella aspersa . . .								× ?										×		
Ascidia obliqua		× ?				×	×	×			×		×		×		×		×	×
Ascidia prunum																		×		
Ascidia virginea		× ?						×			×	×								
Ascidia conchilega . . .						×	×	×			×							×		
Ciona intestinalis . . .								×			×	×	×			×				×
Rhopalaea nordgaardi							×													×
Polycitor vitreus					×		×													
Didemnum albidum . .						×	×	×					×				×			
Leptoclinides faeröensis					×		×	×					×				× ?			
Diplosoma spongiforme																				×
Amaroucium mutabile								×												
Aplidium pallidum . .								×												
Aplidium spitzbergense								×									×			
Synoicum pulmonaria	×							×			×			×			×			

Tabelle der horizontalen Verbreitung der Ascidienfauna des Trondhjemfjords.

Kart over
Trondhjemsfjordens dybdeforhold

utarbeidet efter officielle kilder
av
Dr. Hj. Broch.



Ægvidistance 100 m.



Hjellebotten
Beitstadsundet
Stenkjær
Beitstadfjorden
Verrasund
Skarn
sund
Inderøen
Borgenfjord
Værdalen
Norviksund
Ytterøen
Levanger
Botten
Leksviken
Amborneset
Frosta
Aasenfjord
Tautra
Stjørdalen
Trondhjem
Lensviken
Gjetnesset
Galgenesset
Kissen
Botten
Orkedalsfjorden
Gulosen
Hitteren
Fjeldvær
Ørlandet
Bjugnfjorden
Skjørnfjorden
Stor Fosen
Agdenes
Selven
Verrafjord

Trondhjem 1911.

Aus dem Mündungsgebiet im engeren Sinne ist bisher keine Art bekannt geworden. Aus dem äusseren Fjordteil sind insgesamt nur 8 Arten bekannt; bei vier von ihnen beruht der Nachweis auf den nicht ganz sicher deutbaren Arten der Liste Storm's von der Insel Garten, doch ändert die Frage der Deutung nichts an der Totalzahl der Arten aus diesem Fjordabchnitt, da diese fraglichen Arten mit den restlichen vier sicher nachgewiesenen Arten in keinem Falle identisch sein können. Eigentümlich ist dem äusseren Fjordteil nur eine Art, *Botryllus leachii.*

In dem durch eine starke Oberflächen- und Tiefenströmung ausgezeichneten Abschnitt Agdenes—Röberg schwillt die Zahl dann auf 17 sicher nachgewiesene Arten an, zu denen noch eine weitere Art hinzukommt, deren Deutung nicht ganz sicher ist. Ganz besonders artenreich ist das tiefe Wasser vor Röberg. Es ist der Fundort, der die überhaupt grösste Artenzahl geliefert hat, nämlich 16 sicher nachgewiesene Arten. Darunter befinden sich die nur an dieser Stelle erbeuteten Arten *Dendrodoa grossularia, Amaroucium mutabile* und *Aplidium pallidum.* Zwei weitere, nur in diesem Fjordteil gefundene Arten, *Rhopalaea nordgaardi* und *Polycitor vitreus*, stammen von dem Küstenstrich zwischen Selven und Lensviken, auf der Südseite des Fjords. Dem Verbindungsstück Agdenes—Röberg sind also nicht weniger als 5 Arten eigentümlich.

Der mittlere Fjordteil zeigt hinsichtlich seiner Artenzahl kein einheitliches Bild. Bis zur Tautraschwelle, diese einbegriffen, ist die Artenzahl kaum geringer, als im Agdenes—Röberg Abschnitt; sie beträgt 14. Östlich der Schwelle ist dagegen eine starke Abnahme der Arten festzustellen, deren Zahl bis auf 6 sinkt, von denen 4 dem Borgenfjord angehören, während nur 2 Arten in dem ganzen übrigen, östlich der Schwelle gelegenen Abschnitt des mittleren Fjordteils nachgewiesen sind, nämlich die beiden gemeinsten Fjordarten, *Polycarpa pomaria* und *Ascidia obliqua.* Dem Borgenfjord eigentümlich ist *Styela rustica;* nur in dem Flachwasser zwischen Tautra und Frosta nachgewiesen sind *Molgula septentrionalis* und *Pelonaia corrugata.* Mit diesen 3 Arten ist die Zahl der dem mittleren Fjordteil eigentümlichen Arten erschöpft. Aus dem tieferen Wasser vor Tautra sind 9 Arten bekannt. Dieses Gebiet weist also einen ansehnlichen Artenreichtum auf, der allerdings nicht an den des Tiefenwassers vor Röberg heranreicht. Es handelt sich übrigens ausnahmslos um Arten, die auch im Tiefenwasser vor Röberg gefunden sind.

Im Skarnsund, dem Verbindungsstück zwischen mittleren und inneren Fjordteil, herrscht wie im Agdenes—Röberg Abschnitt, ein starker Oberflächen- und Tiefenstrom. Damit werden für Ascidien wieder günstigere Bedingungen geschaffen, als in dem östlich der Schwelle gelegenen Abschnitt des mittleren Fjordteils. Das kommt zum Ausdruck in der wieder stärker anschwellenden Artenzahl des

Skarnsunds. Es sind hier 8 Arten — eine allerdings nicht sicher — nachgewiesen, von denen keine eigentümlich ist, die Mehrzahl zu den im Fjord weit verbreiteten Arten gehört. Aus dem inneren Fjordteil sind immerhin noch 5 Arten bekannt, darunter die nur im Beitstadfjord gefundene *Ascidia prunum.* Bis in den Verrasund hinein dringt *Ascidia obliqua;* sie ist wohl nicht nur die häufigste, sondern auch die einzige Art, die durch den ganzen Fjord sich verbreitet. Die nächst ihr häufigste Art, *Polycarpa pomaria,* geht nicht über den Skarnsund hinaus. Als häufigere Arten seien ferner genannt: *Corella parallelogramma,* jedoch, wie es scheint, nur oder doch vorwiegend östlich von Röberg, *Ascidia virginea, Ascidia conchilega, Didemnum albidum, Leptoclinides faeröensis* und *Synoicum pulmonaria.* Als seltene Arten müssen nach dem gegenwärtigen Stand unserer Kenntnisse bezeichnet werden: *Molgula septentrionalis, Pelonaia corrugata, Dendrodoa grossularia, Botryllus leachii, Rhopalaea nordgaardi, Diplosoma spongiforme* und *Amaroucium mutabile.*

Röberg und die Tautraschwelle sind auf Grund des Verhaltens anderer Tiergruppen, insbesondere der Alcyonarien, als tiergeographische Grenzen im Fjord festgelegt worden, die Tautraschwelle schon deshalb, weil sie Formen, deren Vorkommen an grössere Tiefen als etwa 100 m. gebunden ist, ein Vordringen in die inneren Teile des Fjords unmöglich macht. So sehen wir z. B., dass der grössere Teil der tiefer lebenden Pennatulaceen des Fjords in der Regel nicht über die Tautraschwelle vordringen kann. Bei den Ascidien besteht, wie wir noch sehen werden, eine derartige Abhängigkeit der horizontalen von der vertikalen Verbreitung nicht. Trotz dem lassen sich auch für diese Tiergruppe gewisse tiergeographische Grenzen festlegen. Eine dieser Grenzen dürfte ebenfalls bei Röberg zu suchen sein, denn nicht weniger als 6 Arten gehen nicht östlich über Röberg hinaus. Bedeutsamer als Grenze scheint jedoch die Tautraschwelle zu sein, da 12 Arten (46 %) nicht jenseits der Tautraschwelle nachgewiesen sind. Anderseits kommen 5 Arten nur östlich von Röberg, von ihnen wieder 3 nur östlich der Tautraschwelle vor. Interessant ist die Tatsache, dass einerseits bis Röberg, anderseits östlich Röberg genau die gleiche Artenzahl, in jedem Falle nämlich 20 nachgewiesen ist, wenn wir von zwei weiteren, für den äusseren Fjordteil nicht sicher nachgewiesenen Arten absehen. Man könnte aus diesen Zahlen zunächst vielleicht schliessen, dass der Artenreichtum in dem westlich und östlich von Röberg gelegenen Fjordteil nicht nur annähernd gleich, sondern auch ziemlich gleichmässig durch den ganzen Fjord verteilt sei. Das ist aber nicht der Fall. Schon östlich der Tautraschwelle sinkt die Artenzahl auf 14 herab. Die Verarmung, die sich darin ausspricht, kommt aber noch deutlicher zum Ausdruck, wenn man berücksichtigt, dass diese Zahl nur durch ein gewisses Anschwellen

der Arten im Skarnsund erreicht wird, während auf den gesamten übrigen, östlich der Tautraschwelle gelegenen Fjordteil nur 10 Arten entfallen. Zusammenfassend lässt sich also sagen, dass die Artenzahl weitaus am grössten im Agdenes—Röberg Abschnitt und im mittleren Fjordteil bis zur Tautraschwelle ist und hier wieder ihren Höhespunkt in der Tiefenwasserzone zwischen Röberg und Tautra erreicht. Diese Zone scheint ein faunistisch einheitliches Gebiet darzustellen, wie die hohe Zahl vor Tautra und vor Röberg erbeuteter identischer Arten beweist. Sowohl östlich der Tautraschwelle, wie auch im Mündungsgebiet und im äusseren Fjordteil tritt eine deutliche Artenabnahme ein, die aber im äusseren Fjordgebiet nicht unerheblich grösser ist, als im inneren.

Vertikale Verbreitung der Ascidienfauna des Trondhjemfjords.

Über die bathymetrischen Verhältnisse des Fjords finden sich genauere Angaben bei Nordgaard (1913); ausserdem orientiert Broch's Karte des Fjords in vorzüglicher Weise darüber. Ich lege meinen Betrachtungen über die vertikale Verbreitung der Ascidien die drei von Broch unterschiedenen Tiefenzonen zu Grunde, die in ihrer Gesamtheit in den Bereich seiner sogenannten Bank-Region (d. i. die Zone der oberen 600 m. im Nordmeere) fallen. Diese Bank-Region stellt im Nordmeere zweifellos eine einheitliche biogeographische Region dar. Die sonst in der Regel bei 300 bis 400 m. angesetzte untere Grenze der bisher fast allgemein als Litoral bezeichneten Region muss im Nordmeere bis auf etwa 600 m. herabgesetzt werden, da einmal die von den Shetland über die Färöer und Island bis nach Grönland verlaufenden submarinen Rücken, die das Nordmeer gegen den atlantischen Ocean abgrenzen, bis zu einer Tiefe von 550—600 m. heraufreichen und der auf diesem Wege in das Nordmeer eindringende Golfstrom auf die Wasserlage der oberen 600 m. seinen Einfluss ausübt, anderseits die Aussenkante der das Nordmeer begrenzenden Kontinentalstufe, insonderheit der norwegischen Küstenbänke, zwischen 400 und 600 m. liegt, indem erst in dieser Tiefe der Steilabfall gegen die Nordmeertiefe einsetzt. Für diese Zone der oberen 600 m., von der es offen gelassen wird, ob sie für das Nordmeer characteristisch ist oder auch in anderen Meeren eine natürliche Tiefenregion bildet, führt Broch die Bezeichnung, «Region der Küstenbänke» oder kurzer «Bank-Region» ein. Die Bank-Region wird weiter in drei Zonen eingeteilt, die Gezeitenzone, die Algenzone (mit der unteren Grenze bei etwa 40 m.) und die Zwielichtzone (die lichtarmen unteren Partieen der Bankregion). Die dieser Einteilung zu Grunde liegenden Verhältnisse der äusseren Küstengebiete kehren im wesentlichen auch in den Fjorden wieder, sodass die Zonen, wenigstens die zweite und dritte, sich ohne weiteres auf die Fjorde

übertragen lassen, während die untere Grenze der Gezeitenzone hier nicht durch den niedrigsten Wasserstand bestimmt wird, sondern mit der oberen Laminariengrenze zusammenfällt.

In der Gezeitenzone fehlen die Ascidien. Sie kommen also nur für die Algenzone und die Zwielichtzone in Betracht. Nach der Art, wie sie sich auf diese beiden Zonen verteilen, lassen sich drei Gruppen unterscheiden. Die erste Gruppe umfasst Arten, die lediglich in der Algenzone gesammelt wurden und somit für diese Zone characteristisch zu sein scheinen. Es darf dabei aber nicht übersehen werden, dass bei der Mehrzahl dieser Arten die vertikale Verbreitung ausserhalb des Fjordgebietes bis zu Tiefen von mehreren hundert Metern herabreicht, sodass ihr ausschliessliches Auftreten in der Algenzone nur in besonderen Verhältnissen hydrographischer oder biophysikalischer Art des Fjordes selbst begründet sein kann. Es gehören dieser Gruppe folgende Arten an: *Eugyra arenosa, Molgula septentrionalis, Molgula oculata, Styela rustica, Pelonaia corrugata* und *Botryllus leachii.* Alle diese Arten sind Ptychobranchier. Die zweite Gruppe besteht aus Arten, die lediglich in der Zwielichtzone nachgewiesen sind. *Ascidia prunum* und *Ascidiella aspersa* bleiben auf die Grenzschicht zwischen dieser und der Algenzone beschränkt (Tiefen von 40—50 m.). Nicht oberhalb 100 m. sind gefunden worden *Styela lovenii, Polycitor vitreus* und *Leptoclinides faeröensis,* alle drei Arten bis zu einer Tiefe von 300 m., sowie *Polycarpa pomaria,* bis 300 (450) m. Tiefe;[1] nicht oberhalb 150 m. *Didemnum albidum, Aplidium spitzbergense* und *Synoicum pulmonaria,* sämtlich bis zu einer Tiefe von 300 m.; bei 180 m. *Amaroucium mutabile;* nicht oberhalb 200 m. *Molgula eugyroides,* bis zu einer Tiefe von 450 (500) m.; endlich bei 300 m. *Dendrodoa grossularia, Rhopalaea nordgaardi, Aplidium pallidum.* Dieser Gruppe gehören u. a. sämtliche Krikobranchier des Fjords an. Die drite Gruppe endlich setzt sich aus solchen Arten zusammen, die in beiden Zonen nachgewiesen sind und meist von geringen bis in ansehnliche Tiefen sich verbreiten. Hierher gehören *Corella parallelogramma* in allen Tiefen von 10—150 (200) m., *Ciona intestinalis* in allen Tiefen von 2—250 m., *Ascidia obliqua* von 36—300 (400) m., *Ascidia virginea* vom Flachwasser bis 300 (400) m., *Ascidia conchilega* vom Flachwasser bis 300 (360) m.; endlich *Polycarpa fibrosa,* die einerseits im Flachwasser, anderseits in 200—450 (540) m. nachgewiesen ist, während Angaben über ihr Vorkommen in den oberen Lagen der Zwielichtzone fehlen. Die Mitglieder dieser Gruppe sind, mit einer Ausnahme, sämtlich Diktyobranchier. Diese Zusammenstellung zeigt, dass die

[1] Wo die Angaben über die Tiefe unbestimmt lauten, etwa 200—350 m., habe ich stets die erste Zahl als in jeden Falle auch wirklich von der betreffenden Art erreichte Tiefe berücksichtigt; die möglicherweise erreichte Tiefe steht in ( ) dahinter.

300 m. Linie als untere Verbreitungsgrenze für die Ascidien des Fjords von wesentlicher Bedeutung zu sein schient. Aus Tiefen unterhalb dieser Linie sind mit Sicherheit nur 2 Arten bekannt, *Molgula eugyroides* und *Polycarpa fibrosa,* beide aus mindestens 450 (500 bzw. 540) m.

Ich bemerkte schon, dass der Tiefenverbreitung ein bestimmender Einfluss auf die horizontale Verbreitung der Ascidien im Fjord nicht eingeräumt werden kann, wie ihn Broch für die Alcyonarien in Anspruch nimmt. Tatsächlich bildet die flache Tautraschwelle für keine der Fjordarten ein unüberwindbares Hindernis, um in die inneren Fjordteile vorzudringen. Die etwa 100 m. tiefe Rinne, die diese Schwelle durchbricht, ermöglicht es auch Arten, die tieferes Wasser bevorzugen, hier zu passieren, da keine unter ihnen ist, die an Tiefen unterhalb 100 m. gebunden ist. Selbst eine so ausgesprochene Form des tieferen Wassers, wie *Leptoclinides faeröensis* ist, wenn auch ausserhalb des Fjords, noch bis an die 100 m. Linie heran als obere Verbreitungsgrenze nachgewiesen worden; allerdings liegt keine sichere Angabe über ihr Vorkommen östlich der Tautraschwelle vor. Dass diese und auch andre tieferes Wasser bevorzugende oder, wie z. B. *Didemnum albidum*, im borealen Gebiet daran gebundene Arten in dem flachen Borgenfjord, der in ganzer Ausdehnung der Algenzone angehört oder in dem nur an einer Stelle 100 m. Tiefe überschreitenden Verrasund fehlen, ist selbstverständlich. An Einzeltatsachen im Rahmen der vertikalen Verbreitung mag hier noch erwähnt werden, dass die Tiefe von 300 m., in der *Dendrodoa grossularia* nur nachgewiesen wurde, für diese Art ganz ungewöhnlich ist; ihre vertikale Verbreitung an der norwegischen Küste reicht im allgemeinen nicht weiter, als 60 m. herab und liegt vorwiegend im Algengürtel. *Polycarpa pomaria* geht meist auch höher hinauf, so z. B. in den Fjorden bei Bergen bis zur 50 m. Linie. Die Angabe von Kiaer (1896, p. 11), dass die Art im Trondhjemfjord in 830 m. Tiefe auftritt, muss auf einem Irrtum beruhen, denn der Fjord erreicht wirgends eine Tiefe von 600 m. (578 m. östl. Selven). *Didemnum albidum* tritt, wie überall im borealen Teil des Verbreitungsgebietes dieser Art, nur im tieferen Wasser, nicht oberhalb 150 m. im Fjord auf, während sie in arktischen Gegenden eine weit verbreitete, eurybathe Flachwasserform ist, die bis zu 1000 m. Tiefe hinabsteigt. *Aplidium spitzbergense* lebt bei Spitzbergen in erheblich geringeren Tiefen, als im Trondhjemfjord. Zu den anderen Arten ist nichts zu bemerken.

Die Angaben über die Bodenverhältnisse, an denen die einzelnen Arten erbeutet wurden, sind zu lückenhaft, um ein klares Bild zu liefern, welche Arten an bestimmte Bodenformen gebunden sind und welche in der Beschaffenheit des Bodens weniger wählerisch sind. Von reinem Sandboden werden erwähnt *Eugyra arenosa* und

Molgula oculata; Sand und Schlamm werden angegeben für *Styela lovenii, Polycarpa pomaria, Ascidia conchilega, Polycitor vitreus* und *Leptoclinides faeröensis.* Bewohner weichen Bodens sind jedenfalls auch die übrigen Molguliden sowie *Pelonaia corrugata.* Auf Mischboden (Schlamm und Steine) finden wir *Ascidiella aspersa, Ascidia prunum, Ascidia conchilega.* Hartbodenbewohner sind *Styela rustica, Ascidia virginea, Ciona intestinalis. Corella parallelogramma* siedelt sich im flachen Wasser gern auf Tang an. *Didemnum albidum* bildet häufig Überzüge auf *Polycarpa pomaria,* eine vorwiegend arktische Art auf einer mediterran-borealen, die sich sonst in ihrer Verbreitung nahezu ausschliessen. An *Lophohelia* kommen, wenn auch nicht ausschliesslich vor: *Styela lovenii, Polycarpa pomaria, Corella parallelogramma, Ascidia obliqua, Ascidia conchilega, Rhopalaea nordgaardi, Didemnum albidum, Aplidium spitzbergense;* doch ist die Zahl der auf den *Lophohelia*-Riffen vorkommenden Ascidienarten mit dieser Liste vermutlich nicht erschöpft. Die Biocönose der *Lophohelia*-Riffe ist nach Broch und anderen Autoren typisch boreal. Das trifft für die Ascidien nur bedingt zu. Zwar überwiegt das südliche, mediterran-boreale Element, doch ist auch das arktische Element vertreten.

Tiergeographischer Character der Ascidienfauna des Trondhjemfjords.

Im systematischen Teil dieser Arbeit habe ich bei jeder Art ihre tiergeographische Stellung bereits kurz skizziert, sodass ich hier nur die zusammenfassenden Resultate bringe. Die Ascidienfauna des Fjords lässt sich auf nicht weniger als 5 tiergeographische Hauptgruppen verteilen. Wir können unterscheiden:

1) Mediterran-boreale Arten: *Molgula oculata, Polycarpa pomaria, Corella parallelogramma, Ascidiella aspersa, Ascidia virginea, Ascidia conchilega, Diplosoma spongiforme,* insgesamt 7 Arten.

Die Arten dieser Gruppe sind durchaus auf das mediterran-boreale Gebiet beschränkt, nur einige sind ganz vereinzelt im boreoarktischen Teil der norwegischen Küste gefunden worden. Keine dieser Arten ist von der Ostküste Nordamerikas bekannt.

2) Boreale Arten: *Eugyra arenosa, Botryllus leachii,* beide nur im borealen Teil des Nordmeeres, nicht an der Ostküste Nordamerikas nachgewiesen. Als dritte Art mag dieser Gruppe *Leptoclinides faeröensis* zugerechnet werden, eine Art, deren tiergeographische Stellung auf Grund ihres derzeitigen, zweifellos lückenhaften Verbreitungsbildes noch nicht klar zu übersehen ist, die jedoch als eine Form des tieferen Wassers des borealen Gebietes und der boreoarktischen Übergangsregion bezeichnet werden muss,

jedenfalls nicht als nördliches (arktisches) Element angesehen werden kann.

3) Arktisch-boreale Arten: Diese Gruppe muss je nach der nördlichen oder südlichen Herkunft ihrer Mitglieder in 2 Untergruppen zerlegt werden.

a) Arktisch-boreale Arten arktischer Herkunft: *Molgula septentrionalis, Styela rustica, Pelonaia corrugata, Ascidia prunum, Didemnum albidum, Amaroucium mutabile, Aplidium spitzbergense,* insgesamt 7 Arten.

Bei *Amaroucium mutabile* kann der arktische Ursprung etwas zweifelhaft sein, da sie in hocharktischen Gegenden bisher nicht nachgewiesen wurde sondern vorwiegend im niederarktischen und boreoarktischen Gebiet verbreitet ist, doch wird die Art am besten dieser Gruppe zugeordnet, da eine boreale Herkunft kaum anzunehmen ist. Alle Arten dieser Gruppe, mit Ausnahme von *Amaroucium mutabile,* gehören auch zur Fauna der Ostküste von Nordamerika.

b) Arktisch-boreale Arten borealer Herkunft: *Styela lovenii, Polycarpa fibrosa, Dendrodoa grossularia, Ascidia obliqua, Polycitor vitreus, Aplidium pallidum, Synoicum pulmonaria,* zusammen gleichfalls 7 Arten.

Bei *Styela lovenii* und *Ascidia obliqua* ist es schwer zu entscheiden, ob sie arktischer oder borealer Herkunft sind, doch sprechen bei beiden Arten gewisse Momente in ihrer Verbreitung dafür, dass sie im borealen Gebiet entstanden sind, bei *Ascidia obliqua* in stärkerem Masse, als bei *Styela lovenii. Dendrodoa grossularia* ist wahrscheinlich als eine im borealen Gebiet entstandene, Merkmale einer Kümmerform an sich tragende Art der panarktischen Gattung *Dendrodoa* zu betrachten, die erst secundär in arktisches Gebiet vorgedrungen ist. Alle Arten dieser Gruppe kommen auch an der Ostküste von Nordamerika vor.

4) Endemische Arten: *Molgula eugyroides, Rhopalaea nordgaardi.* Erstere ist zwar streng genommen keine endemische Art, da sie auch bei Bahia vorkommt, zeigt aber innerhalb des ganzen arktisch-borealen Gebietes endemischen Character, sodass sie am besten in diese Kategorie eingereiht wird. Bei *R. nordgaardi* deutet alles auf eine südliche (mediterrane) Herkunft hin.

5) Kosmopolitische Arten: *Ciona intestinalis.*

Die Arten der Gruppen 1, 2, 3 b und 4 repräsentieren innerhalb der Ascidienfauna des Trondhjemfjords das südliche faunistische Element; auch Gruppe 5 kann hier noch angeschlossen werden. Das nördliche (arktische) Element wird lediglich durch die Mitglieder der Gruppe 3 a repräsentiert. Das südliche Element zählt somit 20 Arten, das nördliche dagegen nur 7; das Verhältnis ist also fast 3 : 1. Selbst wenn wir für *Styela lovenii* und *Ascidia obliqua* eine arktische Herkunft annehmen, sodass sich die Fauna

aus 18 südlichen und 9 nördlichen Elementen zusammensetzt, kommt das Überwiegen des südlichen Elements immer noch stark zum Ausdruck. Im wesentlichen werden damit die Feststellungen Nordgaards und Broch's über den faunistischen Character des Fjords bestätigt. Aus dem Vorkommen gewisser Alcyonarien folgert Broch, dass der Fjord ein wärmeres Gepräge zeigt, als die meisten Partieen der benachbarten Küstengebiete. Unter den Ascidien vermag ich keine Arten namhaft zu machen, die einen solchen Schluss ohne weiteres gestatten. Der Fjord bildet lediglich für eine Reihe von Arten die nördliche Verbreitungsgrenze oder doch die Nordgrenze hänfigen Vorkommens an der norwegischen Küste und zeigt darin allerdings ein wärmeres Gepräge als das nördlich sich anschliessende Küstengebiet. Dem Küstenstrich südlich vom Trondhjemfjord gegenüber kann davon keine Rede sein; bei Bergen z. B. treten südliche Arten auf, die den Trondhjemfjord nicht mehr erreichen.

ANHANG

Ascidien aus dem Fröyfjord, Radöfjord, Mofjord und Moldefjord.

Ausser dem Material aus dem Trondhjemfjord enthält die Collection noch Material von einigen anderen Punkten der norwegischen Küste, das ich im Folgenden zusammenstelle.

Fröyfjord.

Aus dem Bereich der Inseln Hitra (Hiteren) und Fröya (Frøien) und dem sie trennenden, Fröyfjord genannten Meeresarm, dem Küstengebiet vor der Mündung des Trondhjemfjordes, war bisher nur eine Ascidienart bekannt, nämlich *Polycitor vitreus* (Sars), den Huitfeldt-Kaas (1896) von Hitra erwähnt. Das Material enthält folgende Arten von dort, nach Fundorten geordnet.

Bei Fjeldvaerö, n. von Hitra, vor der Mündung des Trondhjemfjords: *Trididemnum tenerum* (Verrill), 2 Kolonieen auf Fucus.

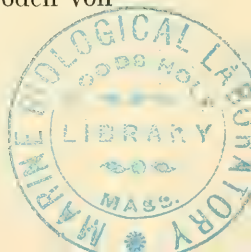
Mit dieser Art, die von der norwegischen Küste bisher unter dem Namen *Didemnopsis variabile* (H.-Kaas) aufgeführt wurde, habe ich mich erst kürzlich (1921) eingehend beschäftigt, worauf hiermit verwiesen sei. Im Trondhjemfjord is die Art bisher nicht nachgewiesen.

Bei Dönhylla, Torsö, Mündung des Fröyfjords, 29. VI. 1912, auf Laminarien:

Botryllus schlosseri (Pall.), 5 Kolonieen;
Ascidiella aspersa (Müll.), 4 Exemplare.

Erstere Art ist aus dem Trondhjemfjord nicht bekannt.

Südseite des Fröyfjord, 28. VI. 1912, ca. 200 m., Boden von abgestorbenen *Lophohelia:*



Polycarpa pomaria, 2 kleine Exemplare;
Ciona intestinalis, 1 Exemplar;
Didemnum albidum (Verrill), 2 Kolonieen, Form des tiefen Wassers mit sternförmigen Kalkkörpern;
Leptoclinides faeröensis Bjerk., 4 Kolonieen.

Bei Ilsö, im Fröyfjord, 29. VI. 1912, Korallenboden:
Boltenia echinata (L.), 1 kleines Exemplar, mit borealem Stacheltypus;
Pyura tessellata (Forb.), 1 Exemplar, auf einer Bryozoe;
Styela lovenii (Kor. Dan.), 1 halbkugeliges Exemplar auf *P. pomaria;*
Polycarpa pomaria (Sav.), 2 Exemplare mit stark buckeliger Oberfläche.

Boltenia echinata und *Pyura tessellata* sind im Trondhjemfjord bisher nicht nachgewiesen.

Südlich Ilsö, im Fröyfjord, 26. VI. 1912, ca. 300 m.:
Polycarpa pomaria (Sav.), 1 Exemplar, an *Lophohelia;*
Polycitor vitreus (Sars), 2 Kolonieen, davon eine aggregiert mit *P. pomaria* an *Lophohelia;*
Leptoclinides faeröensis Bjerk., 1 kleine, kegelförmige Kolonie;
Polyclinum aurantium M. E., 1 Kolonie; nicht nachgewiesen im Trondhjemfjord.

Insgesamt also 12 Arten aus dem Gebiete des Fröyfjords, von denen fünf im Trondhjemfjord bisher nicht nachgewiesen sind. Für *Pyura tessellata und Polyclinum aurantium* bezeichnet der Fröyfjord nunmehr die nördliche Verbreitungsgrenze an der norwegischen Küste. Die Angabe von M' Andrew & Barrett (1856) «zwischen Trondhjem und dem Nordcap» für erstere Art ist so allgemein gehalten, dass sie besser unberücksichtigt bleibt. Der bisher verbürgte nördlichste Punkt war Ladvik im Sognefjord (Kiaer 1893).

Radöfjord.

Radöfjord, 4. XI. 1905, auf *Lima excavata:*
Boltenia echinata (L.), 3 Exemplare;
Styela lovenii (Kor. Dan.), 3 Exemplare.

Der Fundort ist für beide Arten neu.

Mofjord.

Mofjord (innerer Teil des Osterfjords, n. Bergen).
Styela rustica (L.), 2 Exemplare, mit starker Knötchenbildung, eins ohne Horn.

Die Art war aus dem Osterfjord noch nicht bekannt.

Moldefjord.

Zngleich mit dem von Arndt (1914) bestimmten Material aus dem Trondhjemfjord habe ich auch das auf derselben Expedition gesammelte, ebenfalls von Arndt bestimmte Material aus dem Moldefjord revidiert. Ausser *Pelonaia corrugata* Goods. Forb., die Kiaer (1893) von Molde erwähnt, beschränkt sich unsere Kenntnis von der Ascidienfauna dieses Fjords auf die Arten der Arndt'schen Liste. Von diesen Arten waren *Polycarpa pomaria, Corella parallelogramma, Ascidia conchilega, Ascidia mentula* und *Ciona intestinalis* richtig bestimmt. Eines der als *Ascidia obliqua* bestimmten Stücke von Mordalsvaag erwies sich als *Ascidiella aspersa* (Müll.) in der typischen *f. expansa* Kiaer. Alle übrigen waren typische *Ascidia obliqua.* Damit ist *Ascidiella aspersa* auch im Moldefjord nachgewiesen. Eines der als *Ascidia virginea* bestimmten Stücke von Hjertö ist *Ciona intestinalis* (L.); letztere Art wird von Hjertö sonst nicht erwähnt. Was *Didemnum tenue* anbetrifft, die vom Mekgrund, aus 50—130 m. Tiefe angeführt wird, erwähnte ich bereits, dass Arndt unter diesem Namen zwei Arten, *Didemnum albidum* und *Leptoclinides faeröensis,* zusammengeworfen hat und dass ein Sortieren beider Arten nach Fundorten nicht mehr möglich ist, da das gesamte Material inzwischen in einem Sammlungsglase vereinigt wurde. An und für sich wäre das Vorkommen beider Arten im Moldefjord zu erwarten, da sie auch noch in südlicheren Fjorden (bis Bergen) nachgewiesen sind; auch die Tiefe würde nicht dagegen sprechen. Allerdings lebt *Leptoclinides faeröensis* im allgemeinen in grösseren Tiefen, als 130 m., doch haben mir aus dem Hjeltefjord (bei Bergen) Kolonieen von einer Station vorgelegen, deren untere Tiefengrenze ebenfalls mit 130 m. angegeben ist, während die obere bei 90 m. liegt. Es sind nunmehr also 9 Arten aus dem Moldefjord sicher nachgewiesen, zu denen mindestens noch eine der beiden Didemniden, vielleicht sogar beide hinzuzurechnen wären, sodass sich die Zahl mindestens auf 10, wenn nicht auf 11 erhöht.

CITIERTE LITERATUR

Appellöf, A., Die decapoden Crustaceen. In: Meeresfauna Bergen, fasc. 2—3 p. 113—238 t. 1—2, 3 Karten. Bergen, 1906.

Arndt, W., Zoologische Ergebnisse der ersten Lehrexpedition der Dr. P. Schottländer'schen Iubiläums-Stiftung. II. Echinodermata, Mollusca, Tunicata, Pisces. In: Jahresber. Schles. Ges., *v.* 91 I 2 b. p. 1—32. Breslau, 1914.

Bjerkan, P., Ascidien von dem norwegischen Fischereidampfer «Michael Sars» in den Jahren 1900—1904 gesam-

melt. In: Bergens Mus. Aarbog, 1905 nr. 5 p. 1—30 t. 1—3. Bergen, 1905.

— Die Ascidien des nördlichen Norwegens. In: Tromsø Mus. Aarsh., *v.* 25 p. 49—118 t. 1. Tromsø, 1908.

Broch, Hj., Die Alcyonarien des Trondhjemsfjordes. IV. Biogeographische Übersicht. In: Norske Selsk. Skr., 1912 nr. 10 p. 42—56 f. 9. Trondhjem, 1913.

Derjugin, K., [Die Fauna des Kolafjords und ihre Existenzbedingungen]. In: Mém. Ac. Petrograd, ser. 8 *v.* 34 nr. 1 p. 1—929 f. 1—55 t. 1—13. Petrograd, 1915.

Gunnerus, I. E., Nogle smaa rare og meestendeelen nye Norske Søedyr. In: Skr. Kjöbenh. Selsk., *v.* 10 p. 166—176 t. e. Kjöbenhavn, 1770.

Hartmeyer, R., Holosome Ascidien (Ascidiacea holosomata). In: Meeresfauna Bergen, fasc. 1 p. 19—63 f. 1—23. Bergen, 1901.

— Die Ascidien der Arktis. In: Fauna arctica, v. 3 p. 91—412 f. 1—52 t. 4—14. Iena, 1903.

— Ascidien aus dem Skagerak, dem Trondhjemfjord und von den Färöer. In: Vid. Meddel., *v.* 63 p. 261—286 f. 1—3. København, 1912.

— Studien an westgrönländischen Ascidien. In: Meddel. Grønl., *v.* 62 p. 1—137 f. 1—26. København, 1921.

Herdman, W. A., Report on the Tunicata collected during the Cruise of H. M. S. «Triton» in the Summer of 1882. In: Tr. R. Soc. Edinb., *v.* 32 I p. 93—117 t. 16—20. Edinburgh, 1883.

— Notes on the Collections made during the Cruise of S. Y. «Argo» up the West Coast of Norway, in Iuly, 1891. In: P. Liverp. biol. Soc., *v.* 6 p. 70—93 t. 6—7. Liverpool, 1892.

— Tunicata in: Norman, A. M., A Month on
— the Trondhjem Fjord. In: Ann. nat. Hist., ser. 6 *v.* 12 p. 443—446. London, 1893.

Hofsten, N. von, Zoologische Ergebnisse der Schwedischen Expedition nach Spitzbergen 1908 unter Leitung von Prof. G. de Geer. Die Echinodermen des Eisfjords. In: Svenska Ak. Handl., v. 54 nr. 2 p. 1—282 f. 1—51 t. 1—2. Stockholm, 1915.

Huitfeldt-Kaas, H., Synascidiae. In: Norske Nordhavs-Exp., *v.* 7 nr. 23 I p. 1—27 t. 1—2. Christiania, 1896.

Kiaer, I., Oversigt over Norges Ascidiae simplices. In: Forh. Selsk. Christian., 1893 nr. 9 p. 1—105 t. 1—4. Christiania, 1893.

— Fortegnelse over Norges Ascidiae simplices. In: Norske Nordhavs-Exp., *v.* 7 nr. 23 III p. 1—23 t. 5. Christiania, 1896.

Mac Andrew, R. & Barrett, L., List of the Mollusca observed between Drontheim and the North Cape. In: Ann. nat. Hist., ser. 2 *v.* 17 p. 378—386. London, 1856.

Michaelsen, W., Die Botrylliden und Didemniden der Nordsee und der zur Ostsee führenden Meeresgebiete. In: Wiss. Meeresunters., *v.* 14 Helg. p. 97—124 f. 1—7. Oldenburg i. O., 1921.

Nordgaard, O., Enkelte Iakttagelser over Temperatur og Saltgehalt i Trondhjemsfjorden. In: Norske Selsk. Skr., 1912 nr. 6 p. 1—28 f. 1—3. Trondhjem, 1913.

— Bryozoa from the Arctic Regions. In: Tromsø Mus. Aarsh., *v.* 40 nr. 1 p. 1—99. Tromsø, 1918.

Redikorzew, W., Notiz über die Ascidien des Weissen Meeres. In: Trav. Soc. St.-Pétersb., *v.* 37 p. 307—310. St.-Pétersbourg, 1906.

— Ein Beitrag zur Ascidienfauna der Arctis. In: Annuaire Mus. St.-Pétersb., *v.* 11 p. 126—154. St.-Pétersbourg, 1907.

Storm, V., Aarsberetning fra Naturaliesamlingens Bestyrer. In: Norske Selsk. Skr., *v.* 8 III p. 67—88. Throndhjem, 1876.

— Beretning om Selskabets zoologiske Samling i Aaret 1877. Ibid., *v.* 8 V p. 223—261. Throndhjem, 1878.

Traustedt, M. P. A., Die einfachen Ascidien (Ascidiae Simplices) des Golfes von Neapel. In: Mt. Stat. Neapel, *v.* 4 p. 448—488 t. 33—37. Berlin, 1883.

BERICHTIGUNG

Nach bereits beendetem Druck der Arbeit habe ich festgestellt, dass die aus dem Trondhjemfjord als *Molgula eugyroides* Traust. erwähnten Exemplare zu *Molgula complanata* Ald. Hanc. gehören. Infolgedessen steigt die Zahl der arktisch-borealen Arten borealer Herkunft auf 8, während die Zahl der endemischen Arten des Fjords sich auf *Rhopalaea nordgaardi* beschränkt.

Auf der Verbreitungstabelle (pag 34) ist bei Synoicum pulmonaria das Verbreitungszeichen irrtümlich in die Rubrik «Tautersvaet» anstatt «Tautra» geraten.

MEDDELELSE FRA TRONDHJEMS BIOLOGISKE STATION NR. 15.

ÜBER DEN GENERATIONSWECHSEL BEI DEN ALARIEN DER NORWEGISCHEN WESTKÜSTE

VON

HENRIK PRINTZ

MIT 14 ABBILDUNGEN IM TEXT

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1922. NR. 1

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1922

Unsere Auffassung von der Entwicklung der Laminariaceen ist im Laufe der letzten Jahre wesentlichen Veränderungen unterworfen gewesen. Die ursprüngliche Annahme, dass die Zoosporen bei der Keimung direkt zu neuen Pflanzen emporwachsen, und dass den Laminariaceen jede Form für sexuelle Fortpflanzung fehle, ist eine derartig feste Grundanschauung gewesen, dass Reinke noch im Jahre 1903 (Studien zur vergleichenden Entwicklungsgesch. der Laminariaceen p. 6) aussprechen konnte, dass die ausschliesslich ungeschlechtliche Vermehrung ein typischbiologischer Charakter der Laminariaceen sei.

Inzwischen hat sich, durch die Untersuchungen Sauvageaus und anderer, diese Annahme im Laufe der letzten Jahre als irrtümlich erwiesen, und es ist bei mehreren Gattungen und Arten dieser Familie ein Wechsel zwischen einer geschlechtlichen und einer ungeschlechtlichen Generation nachgewiesen worden.

Nach Abbildungen zu urteilen hat jedoch schon Thuret im Jahre 1850 die weibliche Geschlechtspflanze von *Saccorhiza bulbosa* wahrgenommen. Seine Figuren auf Tab. 30 in Recherches sur le zoospores des algues zeigen deutlich ein Oogonium, wie es später von Sauvageau bei dieser Pflanze beschrieben worden ist, ohne dass ihm der wirkliche Zusammenhang der Sache bewusst war.

Später hat Williams 1900 und 1912 protonema-artige Entwicklungsstadien bei der Keimung der Zoosporen beobachtet, ebenso Killián, der 1911 bei Keimung der Zoosporen von *Laminaria digitata* den weiblichen Gametophyt nebst einem jungen Sporophyt wahrnahm, ohne dieses Verhältnis in richtiger Weise zu deuten.

Der erste, der wirklich meint, geschlechtliche Fortpflanzung und Generationswechsel bei den Laminariaceen beobachtet zu haben ist Drew im Jahre 1910. Er sah die Sporen von *Laminaria* als Gameten an, die sich erst nach einer Kopulation zu mikroskopisch kleinen Sporophyten emporwachsen. Durch deren weitere Entwicklung sollten nun die *Laminaria*-Pflanzen selbst — die also Gametophytengenerationen darstellten — entstehen.

Die Sporangien bei *Laminaria* wären also nach dieser Auffassung als Gametangien anzusehen. Drew hat zweifellos bei *Laminaria* den Generationswechsel wahrgenommen, aber da er meinte, Kopulation der Sporen beobachtet zu haben, hat er die Generationen verwechselt.

DREWS Anschauung wurde jedoch im Laufe der nächstfolgenden Jahre von einer Reihe von Forschern bestritten, wenngleich auf der anderen Seite der Gedanke einer sexuellen Fortpflanzung bei den Laminariaceen aus verschiedenen Gründen nicht absolut abgewiesen wurde (YENDO, CHALON). Unter den führenden Algologen sah man doch die Frage als gelöst an, und die Laminariaceen wurden weiter als ausschliesslich ungeschlechtlich angesehen.

SAUVAGEAU gebürt die Ehre zum erstenmal das Verhältnis der Entwicklung und des Generationswechsels bei einer *Laminaria* im Jahre 1915 ganz klargestellt zu haben. Aus seinen Untersuchungen in: Sur la sexualité hétérogamique d'une Laminaire geht hervor, dass die grosse und hochentwickelte *Saccorhiza*-Pflanze die ungeschlechtliche Generation ist, von deren Zoosporen sich kleine, dioecische Geschlechtspflanzen — Gametophyten — mit respektiven Spermatozoiden und Eiern entwickeln, die erst nach einer Befruchtung zu einem neuen Sporophyten emporwachsen.

Schon im voraus war leicht anzunehmen, dass in dieser sehr homogenen Familie *Saccorhiza bulbosa* nicht die einzige mit sexueller Fortpflanzung wäre, sondern dass solche auch bei anderen Gattungen und Arten vorkommen müsste. Dies hat sich auch als richtig erwiesen. Schon das Jahr darauf entdeckte SAUVAGEAU einen ähnlichen Generationswechsel bei ein paar Arten von *Laminaria* und beobachtete auch die weibliche Gametophytengeneration bei *Alaria esculenta;* etwa gleichzeitig hat KYLIN eine detaillierte Untersuchung über den Generationswechsel bei *Laminaria digitata* veröffentlicht und in einem sehr umfangreichen Werk: Recherches sur les Laminaires des Cotes de France, Paris 1918, hat SAUVAGEAU eine sehr sorgfältige und gesammelte Darstellung gegeben von 6 an den französischen Küsten vorkommenden Laminariaceen, über deren geographische Verbreitung, Entwicklung und biologische Verhältnisse. Endlich hat auch YENDO in A Monograph of the Genus *Alaria,* Tokyo 1919, die weiblichen Gametophyten bei der ostasiatischen *A. crassifolia* beobachtet und abgebildet. Bis jetzt ist ein Generationswechsel bei 7 verschiedenen Arten der Laminariaceen mehr oder weniger vollständig beschrieben worden.

Da es mir Ende April d. J. (1922) glückte, etwa gleichzeitig beide an der norwegischen Westküste vorkommenden *Alaria*-Arten — *A. Pylaii* (BORY) I. G. AG. und *A. esculenta* (L.) GREV. — mit reifen Zoosporen zu finden, beschloss ich, Kulturen von ihnen anzusetzen, um die Keimung und weitere Entwicklung der Zoosporen verfolgen zu können.

Hinsichtlich der Kulturbedingungen will ich erwähnen, dass die Kulturen in mehreren grösseren und kleineren Petrischalen, deren Wassermenge zwischen 30 und 250 cm.^{3} betrug, angesetzt wurden. Hierin wurden kleine, gut abgespülte und möglichst epiphyten-

freie Stücke von Sporophyllen mit reifen Sori gelegt. Die Schalen wurden in ein nach Norden gelegenes offenstehendes Fenster gestellt. In einigen Schalen wurde nach den Erfahrungen von KYLIN dem Seewasser Natriumnitrat bis zu einer Konzentration von 0,2 % zugesetzt; in anderen habe ich, um einen Versuch über die Verwertbarkeit von Ammonium als Stickstoffquelle zu machen, Ammoniumphosphat in gleichem Prozentsatz zugefügt, während ein Teil meiner Kulturen nur reines Seewasser enthielt. Das Seewasser wurde von der Trondhjemer biologischen Station beschafft, wo es unter der dortigen Flunderzucht aus einer Tiefe von etwa 30 m. heraufgepumpt wurde. In keiner Schale wurde das Wasser erneuert. Die Thallusstücke wurden nach 8—14 Tagen entfernt.

Es zeigte sich, dass in Kulturen mit reinem Seewasser und in denen mit zugesetztem Nitrat die Entwicklung rasch vor sich ging und schon nach wenigen Tagen war in diesen Schalen makroskopisch ein brauner Belag auf dem Boden und an den Wänden der Gefässe wahrnehmbar. Allmählich bekam die Farbe in den mit Nitrat versetzten Schalen ein stärkeres Braun, ebenso zeigte die mikroskopische Untersuchung, dass die jungen Pflanzen hier durchschnittlich kräftiger entwickelt waren und mehrere, stärkere und dunklere gefärbte Chromatophoren besassen als die, welche in Kulturen mit nur reinem Seewasser gezogen waren. Die letzteren Kulturen nahmen eine blasse gelbbraune Farbe an; dagegen war nicht wahrzunehmen, dass die jungen Pflanzen — bezüglich ihrer blossen Entwicklungsstadien — merkbar hinter den kräftigeren Nitratkulturen zurückstanden. Sämtliche Abbildungen im Folgenden stammen aus den Nitratkulturen.

Hierbei will ich der Vollständigheit halber einen Unterschied der beiden Arten, der sich in den Kulturen geltend machte, erwähnen. In den ersten Tagen ging die Entwicklung in beiden Serien etwa gleichmässig vor sich. Allmählich wurde das makroskopische Aussehen der Schalen mit *A. Pylaii* blasser im Verhältnis zu den *A. esculenta*-Kulturen, und die mikroskopische Untersuchung zeigte, dass ein grosser Teil der Gametophyten schon tot oder im deutlichen Absterben war. Allzeit war jedoch völlig ausreichendes Material zur Untersuchung zurück, aber der Sterblichkeitsprozent von jungen *A. Pylaii*-Gametophyten war auffallend grösser als bei *A. esculenta.* Gleichzeitig fanden sich in den Präparaten häufig Exemplare, die sicherlich als eine Art Involutionsformen angesehen werden können und von denen ich weiter unten berichten will. Entsprechende Involutionsformen waren in den Präparaten von *A. esculenta* nicht zu sehen. Die Kulturen beider Arten standen unter durchaus gleichen Bedingungen, und das Wasser der Schalen war jedenfalls zum grössten Teil vom selben Behälter genommen. Der Unterschied zwischen den beiden Arten war durchgehend in allen Kulturen, sowohl in denen mit reinem Meerwasser, als

in den Nitratkulturen, und deutet somit auf einen physiologischen Unterschied. In dieser Verbindung ist es nicht ohne Interesse zu beachten, dass auch in der Verbreitung der Arten ein deutlicher Unterschied vorhanden ist, welcher verschiedenen oekologischen Bedürfnissen, die natürlich ihre Ursache in spezifisch physiologischen Eigentümlichkeiten der beiden Arten haben, zugeschrieben werden muss. *Alaria esculenta* zieht die offne Küste mit starker Brandung vor, während die andere hauptsächlich auf mehr beschützten Stellen vorkommt und auch weit in die Fjorde eindringt, auf Lokalitäten, wo man *A. esculenta* vergeblich suchen würde.

In sämtlichen Schalen mit Ammoniumphosphat war kein Anzeichen einer Entwicklung wahrnehmbar. Die mikroskopische Untersuchung dieser Kulturen zeigte, dass die Zoosporen zum grössten Teil von den Sporangien nicht einmal freigelassen waren, und dass die Thaullusstücke ziemlich schnell zugrunde gingen.

Bei diesen Versuchen und unter den erwähnten Bedingungen hat sich also Ammoniumphosphat als eine vollständig unbrauchbare Stickstoffquelle erwiesen. Obgleich dieses Resultat nicht ganz aussergewöhnlich ist, steht es doch bekanntlich im Gegensatz zu einer ganzen Reihe anderer Kulturversuche, die von MOLISCH, BENNECKE, TREBOUX u. a. ausgeführt wurden und wonach der NH_4-Stickstoff für eine ganze Menge anderer Algen — namentlich Süsswasserformen — leicht verwendbar sein soll, und gerade Ammoniumphosphat wird in dieser Hinsicht vortreffliche Wirkungen zugeschrieben. Es ist anzunehmen, dass dieses streitende Verhalten, das die Algen in dieser Beziehung zeigen, — übrigens in voller Übereinstimmung mit den entsprechenden Verhältnissen der höheren Pflanzen — auf der physiologisch sauren Natur der Ammonium-Ionen beruhen, die nicht von allen Algen vertragen werden. Gerade bei den Meeresalgen, die man natürlicherweise als ausgeprägte «basische» Formen betrachten muss — indem das Seewasser infolge seines Gehaltes an kohlensauren Alkalien stark alkalisch reagiert — ist mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass sie nicht besonders hohe H-Ionen-Konzentrationen vertragen und bald zugrunde gehen wenn die Stickstoffaufnahme bewirkt, dass die H-Ionen-Konzentration der Nährflüssigkeit steigt. Die Wasserstoff-Ionen-Konzentration wird deshalb ziemlich schnell die für diese Pflanzen kritische Grenze erreichen, und die Algen sterben. Die Ammonium-Ionen selbst üben kaum irgend eine direkte Giftwirkung auf die Algen aus, ebenso wenig wie dies nach den neuesten Untersuchungen von CARSTEN OLSEN, bei den höheren Pflanzen der Fall ist. Dagegen wird wahrscheinlich auch NH_4-Stickstoff sich in der Regel auch bei den Meeresalgen als eine verwendbare Stickstoffquelle erweisen, wenn nur die H-Ionen-Konzentration der Nährlösung niedriggehalten wird, dadurch dass die von den Ammoniumsalzen freigemachte Säure nach und nach neutralisiert wird.

Da ich indes mit meinen Kulturversuchen eine andere Absicht verfolgte, habe ich nicht Gelegenheit zu näherer Untersuchung dieser interessanten Ernährungsphysiologischen Probleme gehabt.

ALARIA PYLAII (Bory) I. G. Ag.

Die Keimung der Zoosporen (Fig. 1).

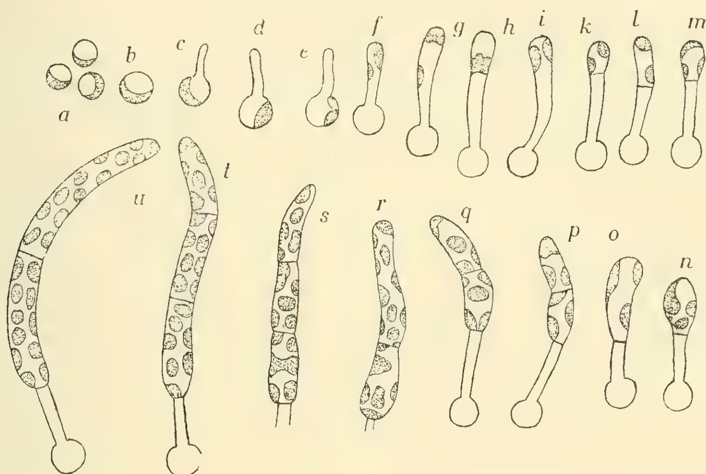


Fig. 1. *Alaria Pylaii.* Fortlaufende Stadien bei Keimung der Zoosporen und der ersten Entwicklung der Gametophyten. ($^{640}/_{1}$).

Die Zoosporen, die alle vollständig gleichartig sind, haben, indem sie die Sporangien verlassen, eine kugelrunde Form, 4—5 μ im Durchmesser, und sind je mit einem parietalen, plattenförmigen Chromatophor, der nur einen Teil des Zellinnern ausfüllt, versehen. (Fig. 1 a). Ausserdem wird man bei genauerer Untersuchung im Innern der Zoosporen einige kleine, zerstreute, stark lichtbrechende Körnchen bemerken, die wahrscheinlich aus Fucosan und Fett bestehen. Irgend ein Pigmentfleck ist nicht sichtbar. Nachdem sie von den Zoosporangien freigelassen sind, kommen sie ziemlich schnell zur Ruhe und schwellen nach kurzer Zeit bis zu einem Durchmesser von 6—6,5 μ auf. (Fig. 1 b). Schon in ein paar Tage alten Kulturen findet man, dass die Embryospore, — d. i. eine Zoospore, welche zur Ruhe gelangt ist und sich mit einer Membran umgeben hat — zu keimen beginnt und einen Keimschlauch aussendet. Die Zoosporen dieser Art durchgehen also keine Ruheperiode vor der Keimung. Fig. 1 zeigt verschiedene Entwicklungsstadien, die im Wesentlichen mit der Beschreibung überein-

stimmen, die Kylin von der Keimung der Zoosporen bei *Laminaria digitata* gibt. Der Keimschlauch ist etwa zylindrisch, 2—3 μ dick, und in diesen wandert nun der Chromatophor und der ganze übrige Zellinhalt hinein.

In diesem Stadium ist der Chromatophor gewöhnlich noch ungeteilt, und nur selten wird man sehen können dass der Chromatophor sich geteilt hat, ehe er in den Keimschlauch herauswandert. (Fig. e). Allmählich verlängert sich nun der Keimschlauch und schwillt gleichzeitig an der Spitze auf, wohin nun der Chromatophor und der Zellinhalt wandern. Durch die erste Zellwand, die sich immer ziemlich weit vorn in dem Schlauch bildet, wird eine anfänglich ganz kleine Zelle in der äussersten Schlauchspitze abgegrenzt (k), die vollständig von der inhaltslosen Embryospore getrennt wird. Mit dieser ersten Zellteilung ungefähr gleichzeitig teilt sich in der Regel auch der Chromatophor. Da diese erste Zellwand sich ziemlich hoch oben in dem Keimschlauche, in der Nähe der Spitze bildet, wird ausser der Embryosporemembran selbst auch ein längerer oder kürzerer Teil des Keimschlauches leer zurückbleiben, wie dies aus den Figuren k—q ersichtlich.

In der Regel wird der gesamte Zellinhalt der Embryosporen entleert und tritt in die neugebildete Zelle über; nur in einem einzigen von mir beobachteten Fall konnten kleine Protoplasmareste in der Embryospore nachgewiesen werden und irgend einen Chromatophor — wie er nach den Untersuchungen von Sauvageau häufig bei der Keimung der Embryosporen von *A. esculenta* zurückbleibt — habe ich in der Embryospore von *A. Pylaii* nie beobachtet nachdem sich die erste Zellwand gebildet hatte. Während der weiteren Entwicklung fällt da auch die leere Embryospore, die nun vollständig nutzlos ist, früher oder später weg. Zuweilen ist sie noch an dem ausgewachsenen Gametophyten als Anhängsel sichtbar, aber sie hat nach Bildung der ersten Zellwand für die weitere Entwicklung des Gametophyten keine Bedeutung mehr. Schon in 5 Tage alten Kulturen habe ich diese erste Zellteilung beobachtet.

Die im Keimschlauche abgeteilte junge Zelle wächst nun zu einem zylindrischen, mehr oder weniger unregelmässig gekrümmten Zellfaden aus, der durch Querwände in mehrere Zellen, worin zahlreiche, kleine, linsenförmige parietale Chromatophoren zu sehen sind, geteil wird. In 10 Tage alten Kulturen habe ich reichlich 2 und 3-zellige Stadien, wie sie Fig. 1, s—u, darstellen gefunden. In den Figuren q und r sieht man, dass von den Embryosporen nur Reste übrig sind.

Schon ziemlich zeitig wird man, jedenfalls auf einem Teil der Individuen, einen Geschlechtsunterschied wahrnehmen können, da die künftigen weiblichen Gametophyten zumeist dickere und gröbere Zellen haben als die männlichen.

Der männliche Gametophyt (Figur 2).

In 12 Tage alten Kulturen bestanden die Zellfäden zumeist aus etwa 2—3 langgestreckten zylindrischen Zellen die gewöhnlich 2—4 mal länger als breit waren, und eine wechselnde Anzahl leicht unregelmässiger, linsenförmiger Chromatophoren besassen. Anlage zur Antheridienbildung war noch nicht sichtbar.

Im reifen Zustand bilden die männlichen Gametophyten kriechende, verzweigte oder unverzweigte, gerade oder höchst unregelmässig gekrümmte Fäden die aus einer sehr wechselnden Anzahl Zellen bestehen.

Die Zellen sind zylindrisch, 3,2—5 μ dick und 2—6 mal länger. Zuweilen sind sie schwach aufgeblasen und an den Querwänden eingeschnürt. Die Embryosporen sind nun grösstenteils weggefallen und in den Präparaten als leere Membrane sichtbar, die doch wegen ihrer Gestalt leicht identifiziert werden können. Auf einigen Gametophyten sind sie jedoch noch zu sehen (a und c).

Die Antheridien werden reichlich entwickelt; sie sind einzellig und entstehen häufig als Auswüchse auf der Oberseite der Zellen und grenzen sich bald von dem übrigen Teil der Zelle durch eine Querwand ab. Sie bilden sich — wie dies Figur 2 zeigt — in sehr verschiedener Zahl auf jedem Gametophyten, einige erzeugen nur wenige, andere eine sehr grosse Anzahl, ebenso kann jede Zelle ein oder mehreren Antheridien den Ursprung geben. Die Bildung der Antheridien ist nicht auf bestimmte Zellen beschränkt, sondern kann auf irgend einer beliebigen Zelle vor sich gehen. Zuweilen entstehen kleine, kurze Seitentriebe, oft nur aus einer einzigen, etwa isodiametrischen Zelle gebildet, die in der Spitze einen ganzen Kranz von Antheridien trägt (Fig. a u. d). Auch interkaläre Antheridien kommen häufig vor. Sie entwickeln sich aus den gewöhnlichen vegetativen Zellen, dadurch dass diese sich durch ein oder mehrere Querwände in fast isodiametrische Zellen teilen, die direkt zu Antheridien hervorwachsen. Solche interkaläre Antheridien können einzeln oder mehrere in ganzen Reihen vorkommen. (Fig. c, f, g). So unregelmässig wie in ihrer Zahl und in ihrem Vorkommen, sind die Antheridien auch in Gestalt und Grösse. Die Form wechselt zwischen beinahe kugelrund — eiförmig bis konisch und sie sind im allgemeinen 4—6 μ lang und halb bis ebenso breit. Die Antheridien sind einzellig und enthält jedes, soweit ich es beobachten konnte, nur ein einziges Spermatozoid, das durch ein Loch in der Spitze des Antheridium freigelassen wird. Das Spermatozoid ist fast farblos und ziemlich stark lichtbrechend, aber den freien Gameten habe ich nicht direkt wahrgenommen.

Es ist wahrscheinlich, das auch diese Art, wie *A. esculenta*, proterandrisch ist, aber da ich verhindert war, die Kulturen gerade in den Tagen der beginnenden Fertilitet zu untersuchen, habe ich das bei *A. Pylaii* nicht direkt beobachtet. In 19 Tage alten Kulturen fanden sich jedoch reichlich viel reife Antheridien.

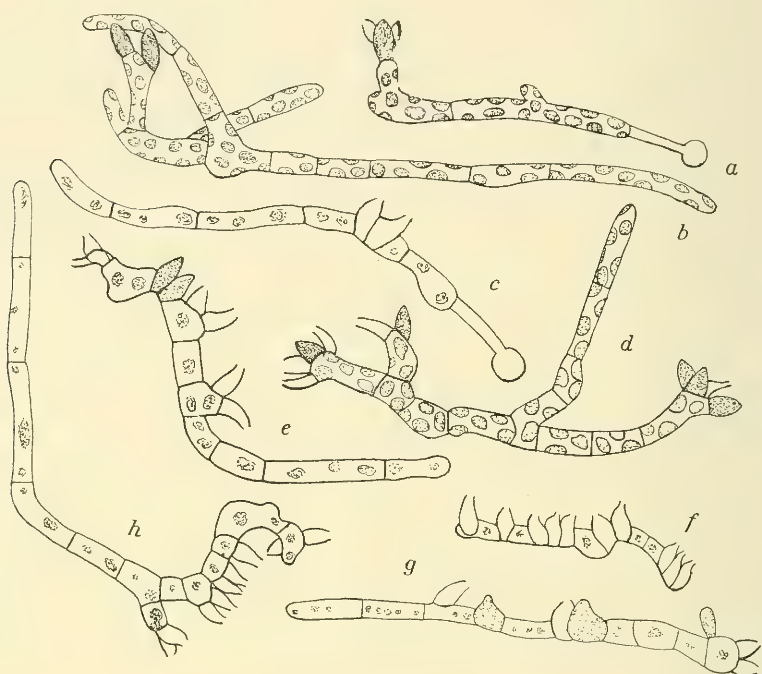


Fig. 2. *Alaria Pylaii.* Männliche Gametophyten mit Antheridien auf verschiedenen Altersstufen. In den reifen Gametophyten ist der destruirte Inhalt der vegetativen Zellen sichtbar und kann als kontrahierte, strukturlose Massen im Zellinnern wahrgenommen werden. ($^{640}/_1$).

Nachdem die Spermatozoiden ausgeschlüpft sind, geht der männliche Gametophyt ziemlich schnell zu Grunde. Die Chromatophoren und der Zellinhalt fangen nun an zu zerfallen, und können in den Zellen als gelbbraune kontrahierte Massen beobachtet werden um allmählich zu verschwinden. (Fig. 2 c, e, f, g und h). Diese beginnende Destruktion des Inhaltes der vegetativen Zellen kann oft wahrgenommen werden, noch ehe die letzten Spermatozoiden freigelassen sind. (Fig. e und g). In 5 Wochen alten Kulturen waren die meisten männlichen Gametophyten schon tot, und an Überresten waren im Wesentlichen nur noch die leeren Membranen vorhanden. Die Entwicklung der männlichen Gametophytengeneration geht also hiernach ziemlich schnell von statten. In weniger als 18 Tagen ist also die Entwicklung von Zoosporen im Sporangium bis zum völlig fertilen Gametophyten vollendet, und schon nach wenigen Tagen geht der Gametophyt ganz zu Grunde.

Der weibliche Gametophyt (Fig. 3).

Die von der Embryospore zuerst abgegrenzte Zelle wächst — ganz wie bei den männlichen Gametophyten — zu einen einfachen Zellfaden aus. Dieser besteht aus einer wechselnden Anzahl Zellen, zumeist 2—6, selten bis 7, in einer unverzweigten Reihe. Ich habe nie einen weiblichen Gametophyten gesehen, der im reifen Zustande weniger als 2 Zellen besass. (Fig. e). In den allerjüngsten Stadien sind diese Zellfäden im Wesentlichen nicht verschieden von denen, die die männlichen Gametophyten bilden sollen. Die Zellen sind zylindrisch, 2—6 mal länger als breit aber meist etwas dicker als der männliche Gametophyt, und schon ziemlich zeitig kann man daher einen Unterschied zwischen den beiden Geschlechtspflanzen wahrnehmen. (Fig. 3, a—e). Der Durchmesser der Zellfäden ist sehr variierend, nicht nur in den verschiedenen Fäden, sondern auch in den verschiedenen Zellen desselben Gametophyten. Durchschnittlich ist die Dicke der Zellen 7—10 μ; sie sind zylindrisch, zuweilen ziemlich unregelmässig und an den Querwänden oft schwach eingeschnürt. Die Chromatophoren sind kleine, linsenförmige, parietale Plättchen, die sich in grosser Anzahl in jeder Zelle finden.

Schon in 15—17 Tage alten Kulturen wird man bemerken können, dass ein oder mehrere Zellen auf eine höchst unregelmässige Weise anzuschwellen beginnen und oft kurze und breite, in der Spitze abgerundete Auswüchse aussenden. Gleichzeitig bekommt der Inhalt dieser Zellen ein dichteres und mehr diffuses Aussehen. Die Chromatophoren erscheinen fast wie aufgelöst und verschwinden, und das Zellinnere wird von einer homogenen, hell gelbbraunen und ziemlich stark lichtbrechenden Protoplasmamasse ausgefüllt. So werden einige Zellen direkt zu Oogonien umgebildet, und allmählich von einer dickeren Zellwand umgeben. Fig. 3 zeigt, dass es zu meist die Endzelle in dem weiblichen Gametophyten ist, die auf diese Weise direkt zum Oogonium umgebildet wird. Fig. e, f, g, i und k); bisweilen können mehrere Zellen desselben Gametophyten zu Oogonien umgebildet werden. Ein Gametophyt kann somit mehr als ein Oogonium erzeugen. Das Oogonium schwillt nun allmählich auf und erreicht im reifen Zustand eine Grösse, die die vegetativen Zellen weit übertrifft, ist aber sonst in Form sowohl als Grösse sehr variierend. Oft ist das Oogonium gebeugt und gekrümmt und mit ein oder mehreren Auswüchsen versehen. Fig. 3 gibt übrigens einen Eindruck von den verschiedenen Formen der Oogonien. Während seiner Entwicklung fällt die leere Embryospore häufig weg, bei anderen Gametophyten kann sie noch lange wahrgenommen werden (Fig. g und k). Bezüglich der gegenzeitigen Anzahl zwischen den männlichen und weiblichen Gametophyten ist kein Unterschied zu spüren. Die zwei Geschlechter scheinen in etwa gleicher Anzahl vorhanden zu sein. Wenn das Ei zu reifen beginnt, wird man bemerken können, dass die Membran in der Spitze des Oogo-

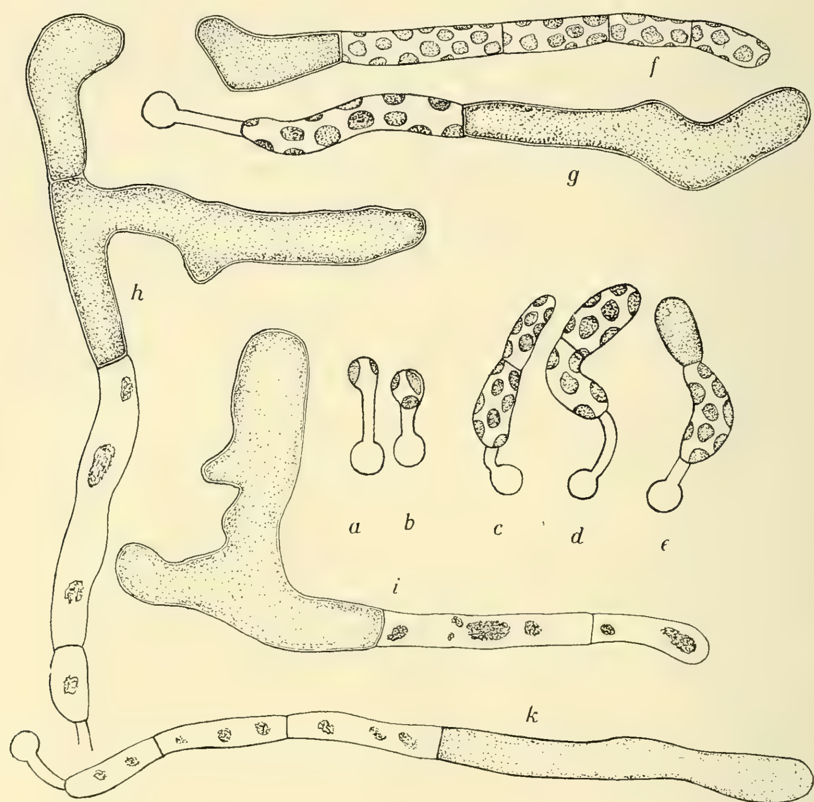


Fig. 3. *Alaria Pylaii.* Entwicklungsstadien der weiblichen Gametophyten. ($^{640}/_{1}$).

niums auffallend verdickt ist. Hier entsteht später die Öffnung durch welche das nackte Ei heraustritt. Es ist mir leider nicht gelungen die Befruchtung des Eies zu beobachten, und ich weiss daher nicht ob diese erfolgt während das Ei im Oogonium noch eingeschlossen ist oder erst nach dem Herausschlüpfen, obgleich das letztere als das Wahrscheinlichste anzusehen ist. Mit dem Reifen des Oogoniums hat der weibliche Gametophyt seine Rolle ausgespielt und geht seiner Vernichtung ziemlich schnell entgegen. Der Inhalt der vegetativen Zellen geht allmählich zu Grunde und kann — wie dies aus Figur 3 ersichtlich — als ein oder mehrere strukturlose Klumpen im Zellinnern gesehen werden.

Die normale Entwicklung der Gametophyten scheint in der oben beschriebenen Weise zu erfolgen. Der Vollständigkeit halber will

ich jedoch anführen, dass man in den meisten Kulturen dieser Art

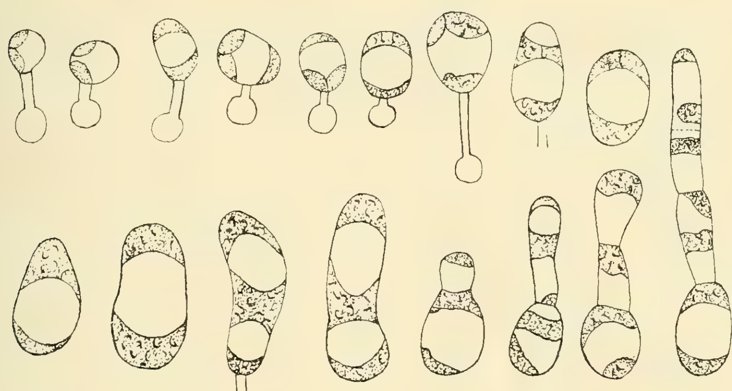


Fig. 4. *Alaria Pylaii.* Abnorme Keimungsstadien mit Bildung von Involutionsformen. ($^{640}/_{1}$).

gleichzeitig eine etwas abweichende Keimung wahrnehmen konnte, indem die von der Embryospore zuerst abgegrenzte Zelle kugelförmig aufschwoll, anstatt wie normal zu einem gleichmässig dicken Zellfaden heranzuwachsen. Diese Zellkugeln, von denen einige Entwicklungsstadien in Figur 4 abgebildet sind, erreichten gewöhnlich einen Durchmesser von etwa 20 μ; zuweilen waren sie etwas langgestreckt. Sie bekamen ein sehr charakteristisches Aussehen dadurch dass die Chromatophoren sich häufig an den Polen der Zellen zu grösseren wandständigen Platten sammelten. Diese Chromatophoren hatten ein blasses und mehr diffuses Aussehen und zeigten zuweilen bei genauerer Untersuchung, dass sie aus mehreren kleinen Chromatophorplatten bestanden. Diese waren mehr oder weniger zusammengeschmolzen, und die Grenzen zwischen den einzelnen Chromatophorplatten daher ausgewischt und nicht länger sichtbar. Für die meisten dieser Zellkugeln schien die Entwicklung auf diesem Stadium aufzuhören, und eine Menge ging allmählich zu Grunde; andere dagegen begannen nach einiger Zeit sich unregelmässig zu verlängern und zu einer Zellreihe heranzuwachsen. Nach den Dimensionen dieser Zellreihe zu schliessen, sind es wahrscheinlich fast ausschliesslich oder jedenfalls vorzugsweise die weiblichen Gametophyten die der Bildung von Involutionsformen verfallen waren. Inwiefern die auf diese Weise gebildeten Gametophyten auch zu voller Entwicklung mit reifen Oogonien gelangen, ist ziemlich unsicher. Jedenfalls habe ich nie irgend einen reifen Gametophyten gesehen — weder einen männlichen, noch einen weiblichen — der seinen Ursprung in einem so gestalteten Keimstadium hat.

Diese Entwicklung erinnert sehr an die von KYLIN beschriebene Keimungsvorgänge des weiblichen Gametophyten bei *Laminaria digitata*. Bei *Alaria Pylaii* ist dies jedoch nicht die normale Keimart, und die gebildeten Individuen machen den Eindruck reiner Involutionsformen, die in den allermeisten Fällen ziemlich schnell zu Grunde gehen und nach meiner Erfahrung zu keiner vollständigen Entwicklung gelangen.

Die erste Entwicklung des Sporophyten (Fig. 5 und 6).

Nachdem das Ei ausgetreten ist, haftet es in der Regel mit seiner Basis an der Membran des Oogoniums, unmittelbar vor der Mündung, und hier beginnt nun seine Entwicklung. Das Ei ist langgestreckt-ellipsoidisch, 40—45 μ lang und 15—18 μ breit. In dem Augenblick, wo es aus dem Oogonium heraustritt, ist es mit einem dichten, diffusen und homogenen, ziemlich stark lichtbrechenden protoplasmatischen Inhalt gefüllt, in der ziemlich rasch nach der Befruchtung kleine, linsenförmige parietale Chromatophoren entstehen; gleichzeitig umgibt sich das Ei mit einer Membran, und die Entwicklung des jungen Sporophyten beginnt sogleich. Die erste Teilung bildet immer eine Querwand, die das Ei in fast zwei gleichgrosse Zellen teilt. Indes sind die folgenden Teilungen mehr unregelmässig und keineswegs so regelmässig wie z. B. bei *Laminaria digitata* nach der Beschreibung von KYLIN. Zuweilen erfolgt die erste Längsteilung schon nach Bildung von nur 2 Querwänden, zuweilen erst nach Bildung von 8 Zellen, in einer Reihe übereinander. In der Regel sind es die obersten Zellen des jungen Sporophyten die sich zuerst durch Längswände teilen, während die untersten ziemlich lange ohne Längswände bleiben, so dass der Sporophyt hier sehr schmal wird. Eine Zeit lang ist die entleerte Membran des Oogoniums an der Basis des Sporophyten sichtbar, wo sie an der charakteristischen kragenförmigen Verdickung leicht erkennbar ist. Durch wiederholte Zellteilungen des Sporophyten in zwei Richtungen des Raumes, wird eine Zellscheibe gebildet aus derem Grunde lange, gleichbreite, verzweigte und einzellige Rhizoiden hervorwachsen. Diese sind etwa 4 μ dick und, infolge mangelnder Chromatophoren, farblos.

Die gesamte Entwicklung geht ziemlich rasch von statten. Schon Ende Mai — in Kulturen, die weniger als ein Monat alt waren — fanden sich Sporophyten in einer Länge von durchschnittlich 200 bis 350 μ. Mittels ihrer Rhizoiden hatten sich diese am Boden und an den Wänden der Glasgefässe befestigt und waren wie ein dunkler, gelbbrauner Samt zu sehen. Schon nach einem Monat waren die meisten Gametophyten verschwunden oder im Absterben begriffen. Hier und da konnte man vielleicht ein junges oder verspätetes, noch nicht reifes Ei wahrnehmen, aber das waren reine Ausnahmen. Die Entwicklungszeit von Zoosporen bis zum befruchteten Ei nahm in

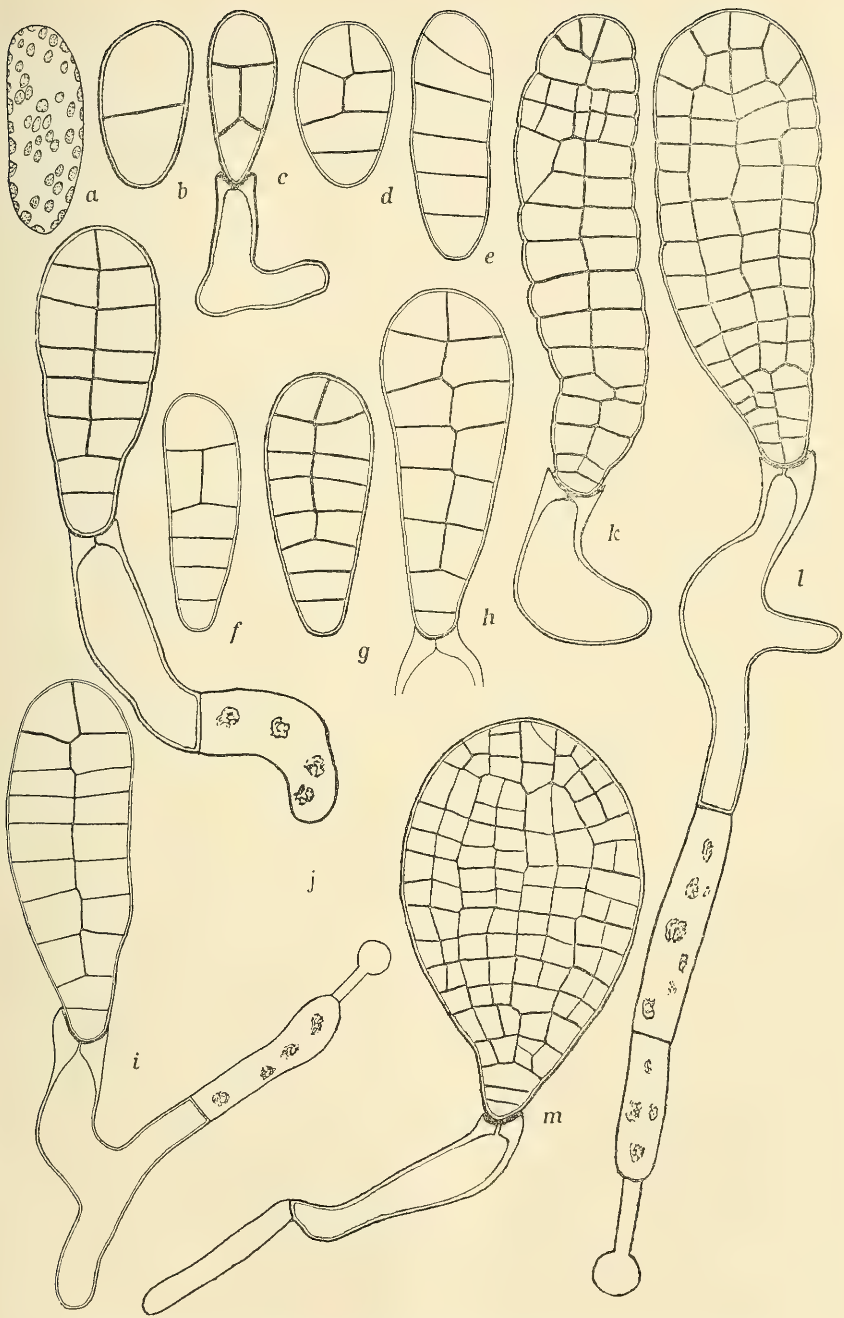


Fig. 5. *Alaria Pylaii.* Die ersten Entwicklungsstadien der Sporophyten. Die Chromatophoren sind nur in Figur a eingezeichnet. ($^{340}/_{1}$).

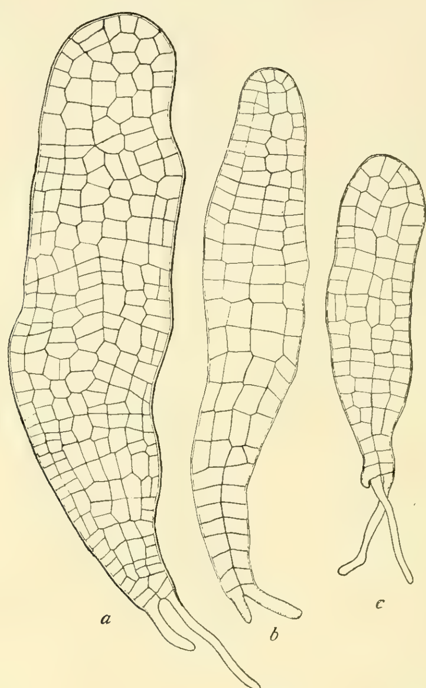


Fig. 6. *Alaria Pylaii.* Junge Sporophyten, nur aus einer Zellenschicht gebildet; von 5 Wochen alten Kulturen. ($^{210}/_{1}$).

meinen Kulturen durchschnittlich nicht mehr als etwa 3 Wochen in Anspruch, und in 5 Wochen alten Kulturen hatten die jungen Sporophyten schon eine Länge von durchschnittlich 0,5—1 mm. erreicht. (Fig. 6).

ALARIA ESCULENTA (L.) GREV.

Die Keimung der Zoosporen (Fig. 7).

Die Zoosporen dieser Art sind denen von *Alaria Pylaii* sowohl in Form als Grösse ganz ähnlich. Ohne Ruheperiode schwellen sie sofort nach dem Herausschlüpfen in einigen Tagen bis 5—6 μ auf und senden jede einen zylindrischen Keimschlauch von 2—3 μ Dicke aus. Zu diesem Zeitpunkt ist bei den jungen Gametophyten noch kein Geschlechtsunterschied zu beobachten. Wie bei der vorigen Art, wandert nun der gesamte Zellinhalt von der Embryospore in die Spitze des Keimschlauches aus, und wird durch eine Querwand von der nun vollständig inhaltsleeren Embryospore abgegrenzt. SAUVAGEAU hat in seiner ersten Mit-

teilung über dieses Thema (1915) angegeben, dass die Embryospore ihren Zellinhalt samt Chromatophoren behält und als ein Teil der Gametophyten bestehen bleibt. Später hat er (1918) in einigen

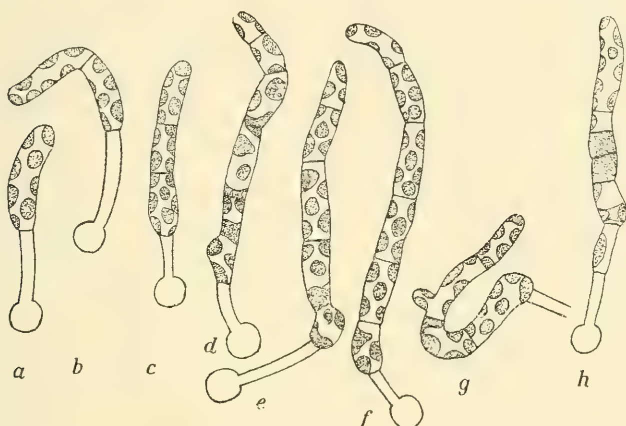


Fig. 7. *Alaria esculenta.* Die Entwicklung der männlichen Gametophyten. Figur h zeigt 2 Zellen (punktiert) die Anlage zu 2 interkalären Antheridien darstellen. Die entleerte Embryospore ist in sämtlichen Figuren mit Ausnahme von g zu sehen; hier ist die Sporemembran selbst weggefallen, und nur der unterste Teil des Keimschlauches zurück. ($^{640}/_1$).

Kulturen gesehen, dass bei einem Teil von Individuen die Embryosporen den gesamten Inhalt an die neugebildete Zelle abgaben, so dass die Embrysporen ganz entleert wurden, während sie bei anderen Individuen voll von Protoplasma und Chromatophoren blieben und als ein Teil des Gametophyten weiterbestanden. In meinen Kulturen habe ich immer nur beobachtet, dass die Embryosporen vollständig geleert wurden, so dass nur die ganz leere Membran als ein unnützes Anhängsel, das früher oder später von dem Gametophyten abfiel, zurückblieb. In diesem Punkte stimmen meine Untersuchungen beider *Alaria*-Arten völlig überein, ebenso auch mit Kylins Angaben über die Keimung der Embryosporen bei *Laminaria digitata.* Bei der weiteren Entwicklung der aus der Embryospore zuerst gebildeten Zelle wird man ziemlich rasch einen Geschlechtsunterschied zwischen den Gametophyten wahrnehmen können, der in diesen ersten Stadien auf einem Grössenunterschied beruht, da die Zellen des weiblichen Gametophyten bedeutend dicker und gröber sind als in dem sich entwickelnden männlichen. Fig. 7 zeigt die ersten Entwicklungsstadien des männlichen Gametophyten.

Der männliche Gametophyt. (Fig. 8).

Dieser wächst nach und nach zu einem kurzen, gekrümmten und kriechenden Zellfaden heran, der aus etwas unregelmässigen, zylindrischen Zellen von durchschnittlich 5—7 μ Dicke besteht. In der Regel sind die Zellen 2—4, ja bis 6 mal so lang als dick. Die Zahl der Zellen in dem männlichen Gametophyten — der verzweigt oder unverzweigt sein kann — beträgt ursprünglich 3—5 Stück. Das Aussehen der männlichen Gametophyten ist übrigens sehr verschieden. Die Chromatophoren sind plattenförmig, oft leicht kantig und parietal. Sie finden sich in verschiedener Zahl in jeder Zelle. Schon in 17 Tage alten Kulturen habe ich reife Antheridien wahrgenommen. Diese entstehen gern auf der Oberseite irgend einer Zelle als kurze, konische Auswüchse, die sich durch eine Wand von der darunter liegenden vegetativen Zelle abgrenzen. Durch Querwände können sich im Zellfaden zuweilen ganze Reihen inter-

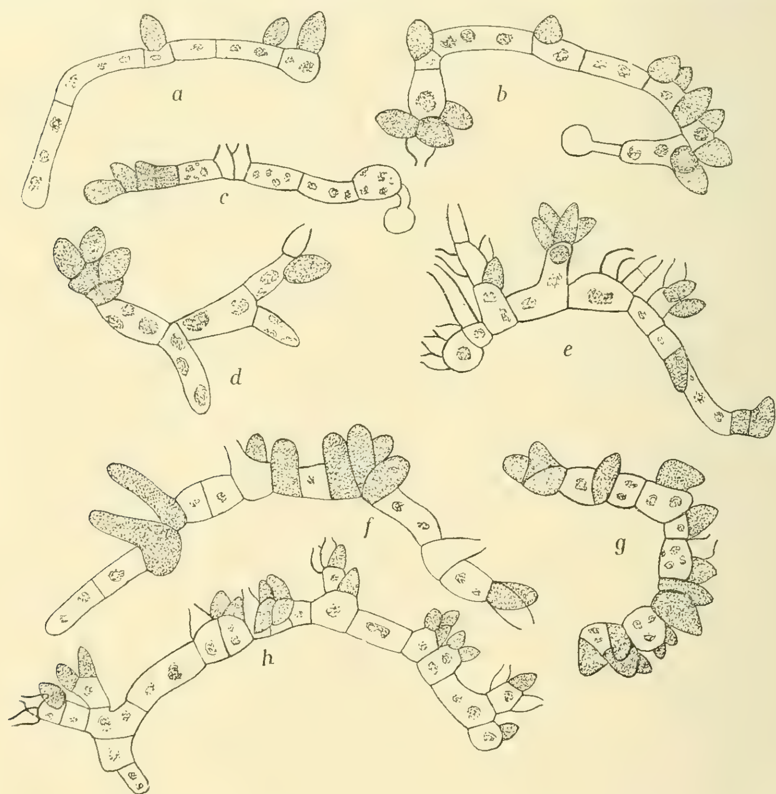


Fig. 8. *Alaria esculenta.* Männliche Gametophyten auf verschiedenen Altersstufen. Der Inhalt der vegetativen Zellen in Destruktion begriffen. ($^{640}/_{1}$).

kalärer Antheridien entwickeln. Nicht selten bildet sich an der Spitze kurzer Seitentriebe ein ganzer Kranz von Antheridien. Eine Zelle kann somit Veranlassung zur Bildung vieler Antheridien geben. Fig. 8 gibt übrigens einen Eindruck von dem Aussehen des männlichen Gametophyten und der Antheridien. Letztere sind immer einzellig mit stark lichtbrechendem Inhalt. Jedes bildet nur ein Spermatozoid, das durch eine Öffnung in der Spitze des Antheridiums schlüpft. Die Grösse der Antheridien wechselt etwas, gewöhnlich sind sie 2—3,5 μ breit und bis 1½ mal so lang. Mitunter habe ich auffallend lange Antheridien beobachtet, von denen auf Fig. 8, e und f, einige abgebildet sind.

In meinen Kulturen waren die männlichen Gametophyten mit reifen Antheridien schon ein paar Tage vorhanden, ehe die Eier der weiblichen Generation reif waren. Die Gametophyten bei *A. esculenta* sind also deutlich proterandrisch.

Der weibliche Gametophyt. (Fig. 9 und 10).

Dieser ist durch SAUVAGEAUS Untersuchungen im Jahre 1915 und 1918 so gut bekannt, dass ich deshalb seinen Berichten, die im wesentlichen mit meinen Beobachtungen übereinstimmen, nur wenig zufügen kann. Fig. 8 zeigt Abbildungen der in Gestalt überaus wechselnden Gametophyten. Die Zellen sind viel dicker und gröber als bei dem männlichen Gametophyten, was deutlich aus einem Vergleich zwischen den Figuren 7 und 8 auf der einen Seite und Figur 9 und 10 auf der andern hervorgeht. Sämtliche Figuren sind im gleichen Massstabe abgebildet. Häufig habe ich bei den vegetativen Zellen des weiblichen Gametophyten eine Dicke von 9—15 μ gemessen, also bedeutend mehr als bei *A. Pylaii.* Es scheint, als ob jede beliebige Zelle ein Oogonium werden könnte. Gewöhnlich findet man nur 1 oder 2 Oogone auf jedem Gametophyten, aber Fig. 10 a zeigt ein Individuum, wo sämtliche Zellen bis auf eine — nämlich die zuerst gebildete und älteste — je ein Oogonium erzeugt haben. Die Form und Grösse der Oogonen sind übrigens sehr verschieden. Beim Reifen derselben wird der Inhalt der vegetativen Zellen destruirt, und die Gametophyten gehen nach dem Ausschlüpfen des Eies ziemlich schnell zu Grunde. Reife Oogone habe ich in 19 Tage alten Kulturen gefunden. Zuweilen wird man bemerken können, dass nach dem Austritt des Eies ein grösserer oder kleinerer Rest im Oogonium zurückbleibt. (Fig. 10 e). Dies sind jedoch nur reine Ausnahmen, die mit einer Reduktionsteilung oder ähnlichem kaum etwas zu tun haben, da solche nach unserer Erfahrung bei den homologen Bildungen bei *Fucus, Cutleria, Chorda* und anderen wahrscheinlich gleichzeitig mit der ersten Teilung des Sporangienkerns vor sich gehen.

Die Entwicklung der Sporophyten. (Fig. 10, 11, 12).

Das vom Oogon ausgetretene Ei befestigt sich gern, ebenso wie bei der voraus erwähnten Art, unmittelbar vor der Mündung. Es

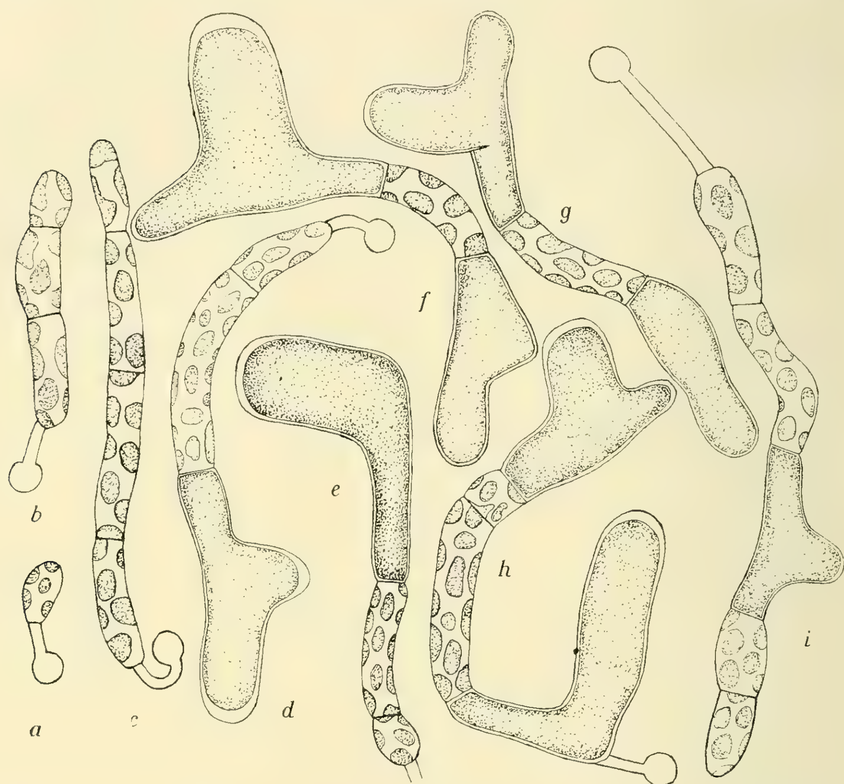


Fig. 9. *Alaria esculenta.* Entwicklungsstadien der weiblichen Gametophyten. Auf mehreren Oogonen sieht man an den Stellen wo die Öffnung gebildet wird die Verdickungen der Membran. In der Figur i ein interkaläres Ogonium. ($^{640}/_1$).

ist länglich, eiförmig, verschieden gross, gewöhnlich 50—60 μ lang und 20—25 μ breit. Sein Inhalt ist homogen hellbraun, aber schon zeitig, fast gleichzeitig oder nur kurz nach der ersten Teilung des Eies, fangen die plattenförmigen, parietalen Chromatophoren an sichtbar zu werden. Die erste Teilung ist immer eine Querteilung, aber die weitere Entwicklung ist bei den verschiedenen Exemplaren sehr variierend. Häufig findet man mehrere Querteilungen, gewöhnlich 4, so dass 8 Zellen einreihig gebildet sind, ehe eine Längsteilung eintritt, aber Fig. 11 a zeigt ein Beispiel, dass die erste Längsteilung schon in einem viel früheren Stadium erfolgen kann. Auf der andern Seite sehen wir auf Fig. g ein ganz ungewöhnlich langgestrecktes Exemplar, wo schon 16 Zellen in einer Reihe ge-

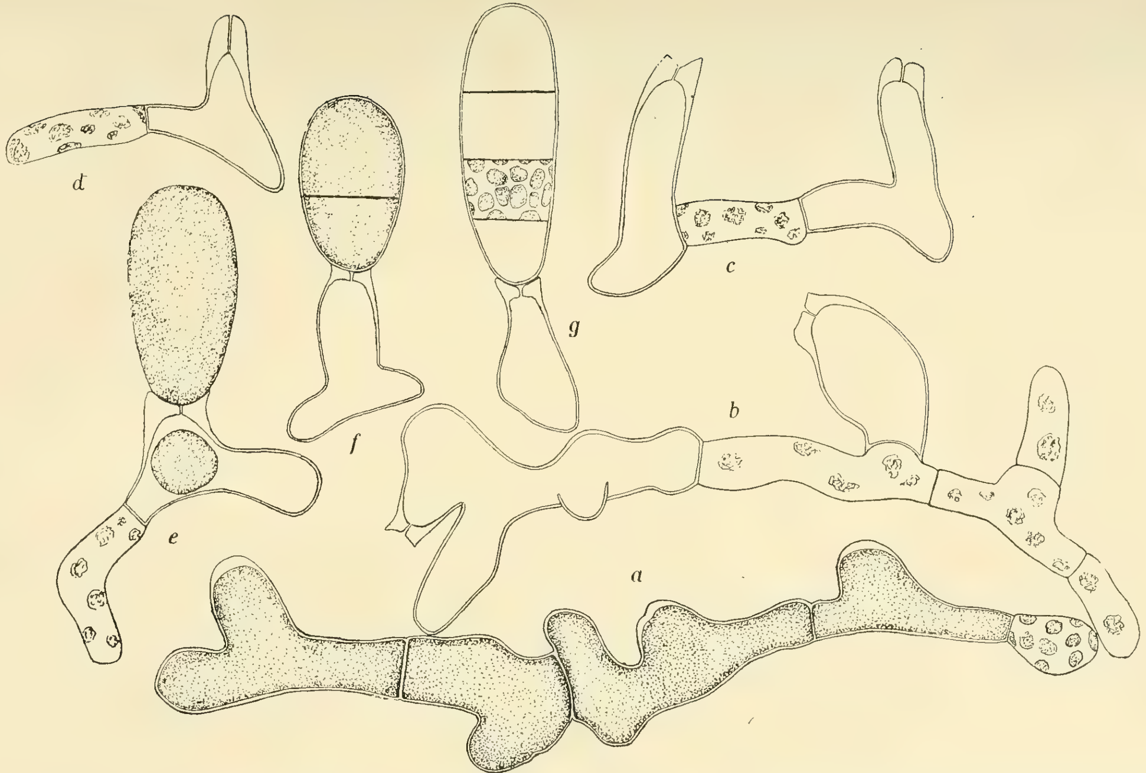


Fig. 10. *Alaria esculenta.* Weibliche Gametophyten mit reifen und zum Teil entleerten Oogonen. Fig. e–g zeigt das Ei und seine ersten Teilungsstadien. Fig. b—d mit leeren Oogonen. ($^{640}/_{1}$).

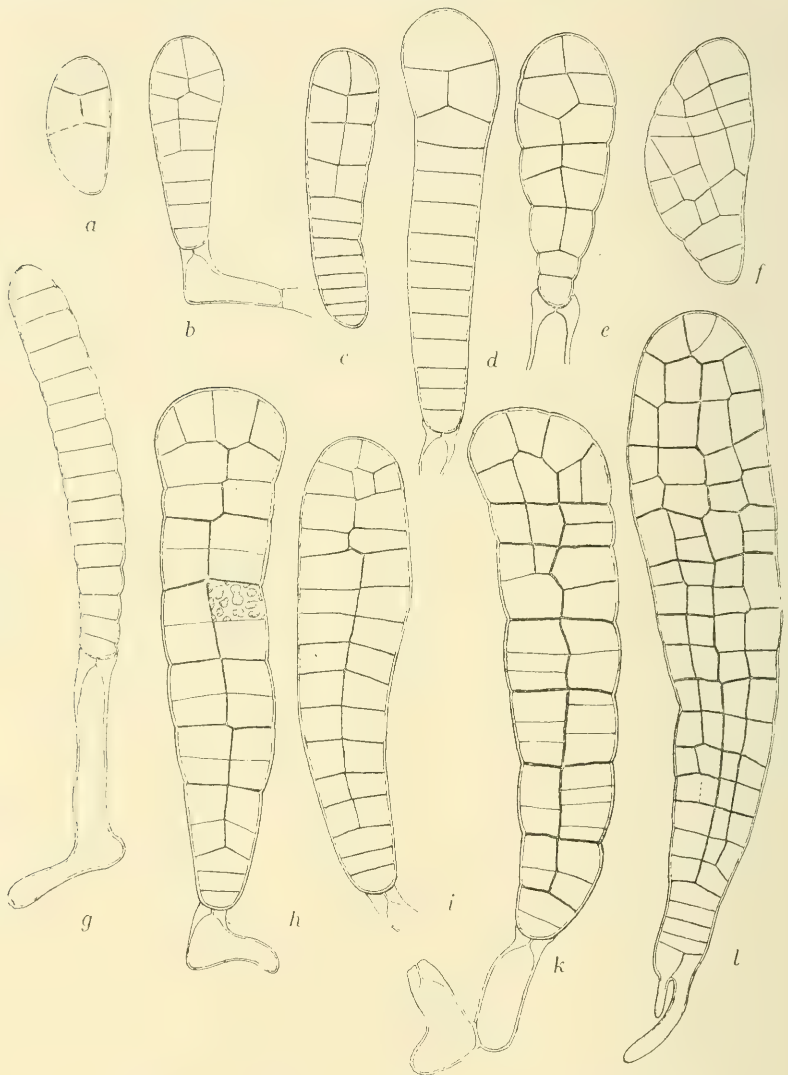


Fig. 11. *Alaria esculenta.* Die ersten Entwicklungsstadien der Sporophyten. Die meisten Figuren zeigen das entleerte Oogonium an der Basis des Sporophyten. Auf Fig. l sind die ersten Rhizoiden sichtbar. ($^{420}/_{1}$).

bildet sind, ohne dass eine Längsteilung eingetreten wäre. Fig. f zeigt ein ziemlich unregelmässig gebautes Individuum. Durch zahlreiche Quer- und Längsteilungen entsteht auf diese Weise ein

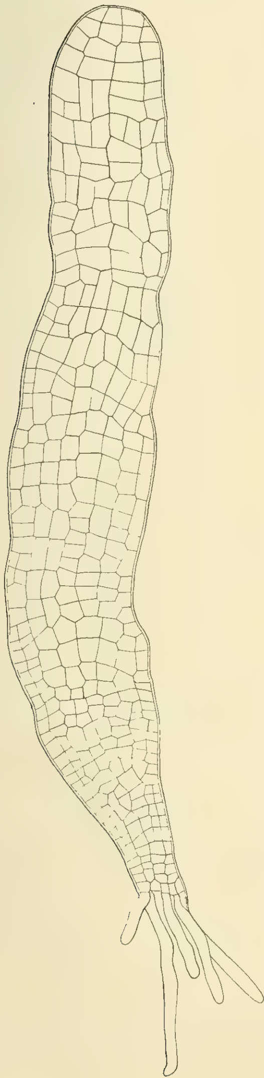


Fig. 12. *Alaria esculenta.* Junger Sporophyt von einer 43 Tage alten Kultur. Die lamina ist einschichtig, während der unterste Teil anfängt, mehrschichtig zu werden. ($^{210}/_1$).

einschichtiger kleiner Sporophyt, aus dessem Basis die ersten einzelligen, ungeteilten und farblosen Rhizoiden ziemlich bald hervorbrechen.

Die basalen Zellen sind die letzten, die sich durch Längswände teilen. Oft wird man die entleerten Oogone ziemlich lange an der Basis der Sporophyten bemerken können. Erst wenn die junge Pflanze eine Länge von etwa 1 mm. erreicht hat, beginnt ihr Thallus mehrschichtig zu werden. Dieser Prozess beginnt an der Basis des Sporophyten, die so ziemlich rasch mehrschichtig wird und einen runden Stamm bildet, und verbreitet sich von hier allmählich nach oben in die lamina. Fig. 12 stellt einen jungen, ca. 1 mm. langen, von einer 46 Tage alten Kultur stammenden Sporophyten dar. Hier hat der unterste Teil begonnen mehrschichtig zu werden mit verhältnismässig kleineren Zellen, während das Blatt selbst noch monostromatisch ist. Wegen längerer Abwesenheit musste die Untersuchung hier abgebrochen werden, und ich hatte keine Gelegenheit mehr, die weitere Entwicklung der Pflanzen zu beobachten.

Aus dem Vorhergehenden ergibt sich, dass in morphologischer Hinsicht kein prinzipieller Unterschied zwischen den Gametophytengenerationen der 2 untersuchten Arten besteht, und in den meisten Fällen würde man sie nach äusserlichen Eigenschaften allein mit Sicherheit nicht unterscheiden können. Dagegen scheint der früher erwähnte Umstand, dass *Alaria Pylaii* schwieriger in Kulturen gedeiht unter genau denselben Bedingungen, die ein sehr günstiges Resultat bei *A. esculenta* erzielten, auf einen physiologischen Unterschied der Arten zu deuten. Auch in ihrer Verbreitung ist der Unterschied vorhanden, dass *A. esculenta* vorzugsweise an der offnen Küste mit

Brandung vorkommt und sich kaum im Trondhjemfjord findet, während die andere Art in den Fjorden und an mehr beschützten Stellen angetroffen wird. Massenweise habe ich sie bei Trondhjem beobachtet und bei dem Insel Tautra weit drin im Fjord. Es ist wahrscheinlich, dass ein ähnlicher physiologischer Unterschied, wie der, der die Verschiedenheit in den ökologischen Ansprüchen und der Verbreitung der Sporophyten verursacht, schon bei den Gametophytengenerationen vorhanden sein kann. Indes wird sich während der Entwicklung der jungen Sporophyten ein ziemlich zeitiger Unterschied geltend machen, der mit ziemlich grosser Sicherheit eine Unterscheidung der beiden Arten mit Hinsicht auf blossen morphologischen Eigenschaften zulässt — jedenfalls wenn in ausreichendes Material zur Verfügung steht. Die beigefügten Abbildungen, Fig. 13 und 14, sind Umrisszeichnungen junger Keimlinge von *A. Pylaii* und *A. esculenta*. Die Exemplare sind ohne Auswahl von respektiven 39 und 46 Tage alten Kulturen genommen und zeigen, dass die jungen Sporophyten bei *A. esculenta*

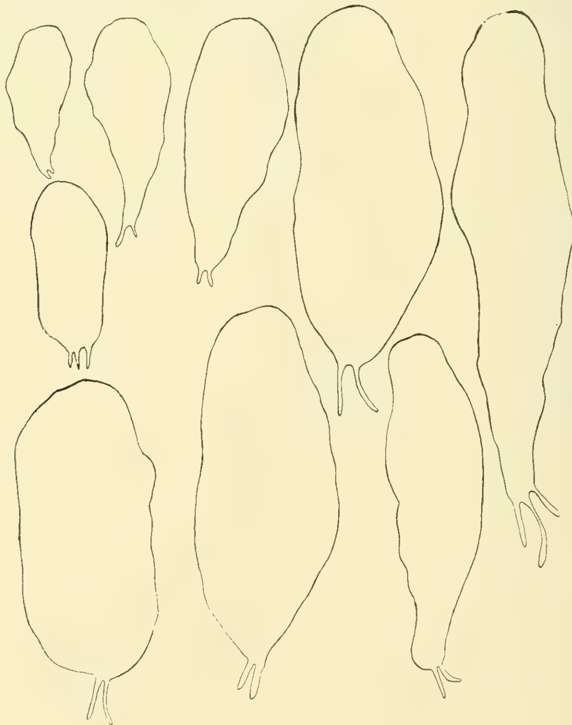


Fig. 13. *Alaria Pylaii.* Konturzeichnungen junger Sporophyten von einer 39 Tage alten Kultur. ($^{110}/_{1}$).

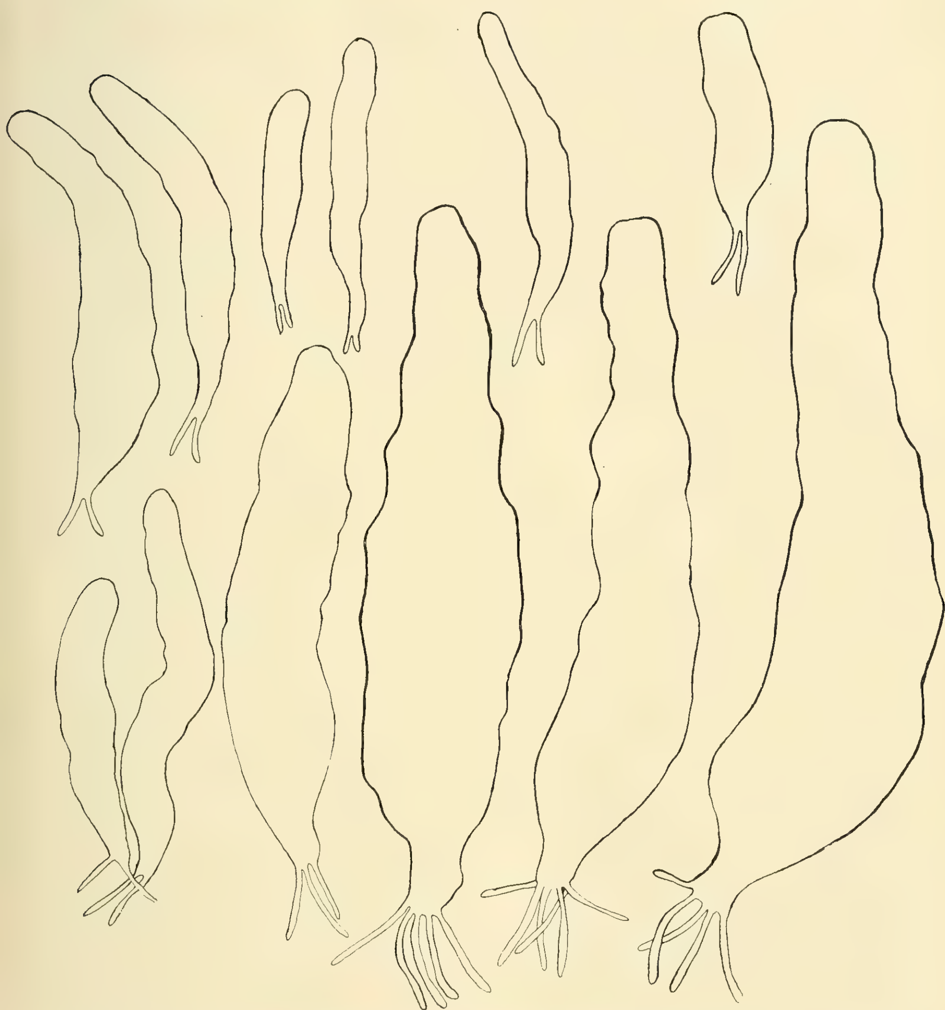


Fig. 14. *Alaria esculenta.* Konturzeichnungen junger Sporophyten von einer 46 Tage alten Kultur. ($^{110}/_{1}$).

durchschnittlich bedeutend schmaler sind als bei der andern. Während bei *A. esculenta* die Länge der jungen Sporophyten die Breite gern 6—10 mal übertrifft, ist dasselbe Verhältnis bei *A. Pylaii* etwa wie 1 : 3 und nur selten findet man bei dieser Art dass die Länge der Sporophyten die Breite 5—6 mal übersteigt. Auch hinsichtlich der Form der jungen Sporophyten scheint der Unterschied

schon früh einzutreten, dass *A. Pylaii* mehr gleich breit als die andere Art ist. Die schmalere oder breitere lamina beruht natürlich, wie dies auch aus mehreren der vorstehenden Figuren hervorgeht, auf dem Verhältnis zwischen der Längs- und Querteilung der Zellen der jungen Sporophyten. Die breitere lamina bei *A. Pylaii* beruht somit auf verhältnismässig mehreren Längsteilungen als bei *A. esculenta,* und dies kann in der That als ein durchgängiger Charakterzug schon von der ersten Teilung der Eizelle an gespürt werden. (Man vergleiche Fig. 5 und 11). Bei *A. Pylaii* (Fig. 5) sieht man, dass die erste Längsteilung gewöhnlich auf einem früheren Stadium eintritt, und solche lange Sporophyten wie z. B. Fig. 11 d und g wird man vergeblich bei dieser Art suchen. Der Unterschied tritt auch deutlich hervor, wenn man die Figuren 6 und 12 vergleicht. Es ist insofern interessant zu konstatieren, das der Unterschied in der Gestalt, der bei den voll entwickelten und bis mehrere m. langen Pflanzen eine der wichtigsten morphologischen Eigenschaften zur Unterscheidung der 2 Arten bedeutet, sich schon von den frühesten Entwicklungsstadien an bemerkbar macht.

Vergleichen wir nun die geschlechtliche Generationen dieser 2 *Alaria*-Arten mit den bisher bekannten der übrigen Laminarien, so ergibt sich, dass die Gametophytengeneration hier verhältnismässig hoch entwickelt ist und insofern auf derselben Stufe steht wie durchschnittlich bei den *Laminaria*-Arten. Am stärksten ist die Reduktion der Gametophytengeneration bei *Saccorhiza bulbosa,* wo die Embryospore direkt zu einem Oogonium hervorwächst. Der Zellkern in der Zoospore wird ohne Teilung direkt zum Eikern, und eine stärkere Reduktion ist kaum denkbar wenn die Gametophytengeneration überhaupt beibehalten werden soll. Bei beiden untersuchten *Alaria*-Arten wächst die Embryospore zu einem protonema-artigen, mehrzelligen Gametophyten hervor, wo ein oder mehrere Zellen direkt Oogone erzeugen. Hier scheint es notwendig zu sein, dass Zellteilungen stattfinden, ehe sich die Geschlechtszellen bilden.

Wie aus dem Vorhergehendem ersichtlich, ist es auffallend, wie schnell die Entwicklung bei beiden untersuchten Arten stattgefunden hat. Schon in 17 Tage alten Kulturen habe ich fertile männliche Gametophyten gefunden, nach 19 Tagen reife Oogone, und wenige Tage darauf hatte die Gametophytengeneration ihre Rolle ausgespielt und war zu Grunde gegangen. In etwa 4 Wochen alten Kulturen hatten die Sporophyten eine durchschnittliche Länge von 200—350 μ erreicht und nach noch zwei Wochen waren sie ungefähr 1 mm. lang. In dieser Hinsicht besteht eine völlige Übereinstimmung bei beiden untersuchten Arten.

Die Zeit, welche die Gametophytengeneration der 2 Arten zu ihrer Entwicklung gebraucht hat, ist also in meiner Kulturen

bedeutend kürzer als die Zeit, die KYLIN und SAUVAGEAU für die entsprechende Entwicklung bei den anderen Laminarien angegeben haben. In KYLINS Kulturen von *Laminaria digitata* war es erst nach 4 Wochen möglich eine Geschlechtsdifferenz unter den Gametophyten wahrzunehmen, und nach SAUVAGEAUS Berichten — soweit ein Zeitpunkt angegeben ist — hat die Entwicklung bedeutend längere Zeit erfordert. Die Ursache hierzu ist sicherlich nicht in speziellen Eigentümlichkeiten der von mir untersuchten Arten zu suchen, sondern muss höchst wahrscheinlich der helleren Jahreszeit — Mai und der ersten Hälfte des Juni — zugeschrieben werden. In dieser Zeit, wo es in der Trondhjemer Gegend nicht ganz dunkle Nächte gibt, kann die Assimilation ununterbrochen vor sich gehen.

BIDRAG TIL MØRE FYLKES
(ROMSDALS AMT)
KVARTÆRGEOLOGI

II

AV

H. KALDHOL

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1922. NR. 2

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1922

INNHOLD

Det var tanken ved utgivelsen av «Bidr. til Romsdals amts kvartærgeologi I», at arbeidet skulde bli fortsat så hurtig som mulig. Imidlertid har den herskende dyrtid, sygdom og andet arbeide gjort det ganske umulig å fullføre den paatenkte plan. Hvad jeg nedenfor meddeler er for det meste resultatet av een kort reise i 1918, som jeg foretok med støtte av en elskverdig privatmand, hvem jeg hergjennem frembærer min hjerteligste takk.

Tanken var å begynne på en nøiagtig undersøkelse av den lange Sundalsfjord med såvidt mulig detaljeret nivellement av terrasserne. Desverre blir det kun med begynnelsen. Når jeg fremlegger de få iakttagelser der blev gjort, er det i håp om, at de kan bli til nytte for en eller annen, som senere kan få anledning til å fortsette den kvartærgeologiske undersøkelse i disse egne.

Statsmakterne har ofret adskillig på undersøkelse av det faste fjell; men de løse jordlags historie og utbredelse er hittil satt tilside.

Skal vårt lands kvartærhistorie bli nogenlunde godt kjendt i en rimelig fremtid, trænges der å bli utført et stort arbeide, som kræver gode arbeidskår for en hel stab av dyktige menn.

Det måtte være rimelig, at de løse jordlag blev viet en minst likeså inngående og grundig undersøkelse som det faste fjell, både i utbredelse, historie og øvrige egenskaper; ti det kan ikke nektes, at det er den løse jord som alt i alt har den største interesse for oss.

I. Morener og Skuringsmerker.

Ved Hustadviken finnes de ytterste morenrester av betydning omkring Staviken—Venås. Ute ved Gule sees nok også endel små morenerester, men jeg skulde tro, at disse mulig stammet fra en liten bre fra Gulberget. Det synes ihvertfall å være få tegn som tyder på nedisning vestom Stavik—Venås i den senere del av istiden.

På det faste fjell ved den nu nedlagte gamle Stavikseter sees fjellet å være glatskuret med skuringsmerker n. 10° v., så skuringsmerkerne peker nord om Gulberget. Det faste fjell er den gamle strandflate, så skuringsmerkerne er yngre enn strandflaten. Retningen av skuringsmerkene passer for en bre som har gåt ut Frenfjorden og fulgt løpet mellem Aukra og Tornes i retning av Harøysundet.

Vest for Stavik gård og nordover ligger spredt endel flyttblokker, som kan opfattes som restene av en gammel endemorene. Synderlig mektig kan denne bre imidlertid ikke ha været, ti som senere skal nermere omtales, finnes bevaret en stor terrasse fra strandflatens dannelsestid på Aasmulens nordvestside. Vistnok ligger denne terrasse særdeles godt beskyttet av Åsmulen; men blev islaget av meget stor mektighet måtte det bre sig helt inn til fjellfoten. Helt utenkelig er jo ikke at skuringsmerkerne og flytblokkene her kan stamme fra drivis. Men dette er helt utelukket ved Venås. Her er tre rekker morener. Den ytterste er på Venås, hvor den nye gård ligger. Der er en 4 meter hoi steilskrent utgravet i morenematerialie. Denne morene kan vel opfattes å strekke sig østover til den såkalte Stolshaugbakke, som med sin topp ligger 37.3 m. over tangranden. I et 4 meter mektig grustak viste der sig å være 3 meter morenegrus overst, derunder lagdelt grus og sand. Det aller øverste av morenegruset var sorteret, så det viste sig å være utvasket av havet; men i de dypere lag var neppe nogen skiktning å spore. Så man neppe kan opfatte det som en utskylning under landets stigning. Grensen mellem morene og lagdelt grus og sand ligger 34.2 meter over tangranden.

Øst for denne morene er en stor flat slette av sand og grus med delvis myr ovenpå. En liten, men tydelig morene raker op her.

Længere øst er en 3die betydelig større morene som kalles Remabakken, hvis topp er 40.3 meter over tangranden. Denne morene er ca. 1 km. lang og 150—200 meter bred. Den raker ikke så svert hoit op, men er dog godt markeret. Den er vasket og sorteret i toppen og overgår umerkelig i en bundmorene lenger øst. Ved et besøk som blev gjort hosten 1922 under en utflukt til «Ny jords» felter av landbruksskolens lærere og elever, beså vi et nyt grustak, som «Ny jord» hadde åpnet litt dypere inn i vestkanten av morenen. Det viste sig da, at overst var et litet mektig, skikket lag, derunder ½—¾ meter morene. Den hvilte på et litt sandig ler, nærmest et «hvarfvigt» ler, hvor lagbygningen viste sig tydelig å være foldet. I leret var der gravet til ca. 2 meters dybde. Den senglaciale Mg. på Skarset ligger 15 meter hoiere enn Remabakken; mens den interglaciale Mg. ligger 30—35 meter hoiere. Det synes klart, at leret her må være eldre enn den senglaciale tid.

Breen som har oplagt disse morener ved Venås og Skarset må ha kommet gjennem Herskaret (Herdalen). På begge sider av Rambjora ligger også morenematerialie. Men fra Venås til havet kan neppe påvises annet enn et gråt forvitringsgrus og litt sedimentære avleiringer, mest langs elveløpene. Denne strekning synes derfor å ha været isfri i et meget lengere tidsrum enn innenfor, hvis den i det hele nogensinde har været dekket as is, efterat den blev utmeislet av havet under den såkalte Strandflates tid.

I Hustad eller Hostaddalforet sees flere rester av utvasket more-

nemateriale. Breen har kommet over Tverfjeld—Nåsvand fra Svanviken og har da hat åpen dal for sig. Det fremgår av undersøkelse av morenerne mellem Tverfjell, Langevatn og Frelsvatn, at breen her fremdeles har hatt samme hovedretning som lengere øst, men avgir to mindre breer. Den ene har fortsat efter Langevatn, Skjælbreia etc. til Eidem og Ås, mens en mindre bre har gått over Herskaret.

Hovedbreen efter Hostaddalforet har itvertfald nådd sålangt vest som til hovedveien mellem Hustad og Farstad; men muligvis har den også nådd helt til den nuværende strand.

Endemorener fra denne bre sees på minst 3—4 steder som stenede rygger tvers over dalforet. Man kan med sikkerhet rekne med, at både Mælen, Talstadhesten og Rautua har ydet sine bidrag til den østenfra kommende bre.

På Farstad sees også endel morenematerialie, som enten skriver sig fra Storbreen gjennem Hostaddalen eller fra lokalbreer i Stemshesten.

Øst for Sandblåst er der i passet fra Grodalsbrekka en ganske betydelig ansamling av losmaterialie. En stor del av dette må opfattes som morenematerialie — og av betydelig elde. Ti en nøiere undersøkelse av terrasserne her viser at vi har rundslitte fjærestene mindst til en høide av 63.2 m. o. tangr. Disse fjærestene er vasket ut av gammelt morenematerialie. Den senglaciale Mg. ligger her neppe høiere enn 46.6 meter. Morenematerialiet her må derfor være hit transporteret samtidig med eller før dannelsen av den øverste terrasse, som sikkerlig skriver sig fra Strandflatens tid.

Ved Gautvik er der vest for gården en større vasket morene.

På Brandseter er også endel morenematerialie.

Det synes rimelig, at disse siste morener også kan stamme fra en bre, der har kommet gjennem dalføret fra Guddal. Det kan ha været en sidearm fra Nåsbreen med lokale tilskud fra Bollen og Gautviklia. Morenerne ligger på Strandflaten og er sterkt vasket i overflaten. Breen har således været yngre eller samtidig med dannelsen av den yngste del av Strandflaten.

Langs fjorden innover forbi Lyngstad og Visnes er ingen morener av betydning. Losmaterialiet er gjennemgående sparsomt unntagen i de lavere liggende dalfører.

Skjælforekomsten på Visnes underkastedes en ganske inngående undersøkelse, hvorved det viste sig, at den hviler på fin stenfri sand. Skjællene ligger i et stenet ler. Skjællene er for det meste opsmuldret og sønderbrutte. De finnes i de dypere lag kun som enkle skal. I det øverste lag finnes *Mya truncata* med sammenklappede skal og sedvanlig i lodretstående stilling. Det skjælførende lags mektighet er kun 0.6 meter.

Det må ansees for ganske sannsynlig, at skjælbanken på Visnes

er avsat umiddelbart for og under isens fremrykning til Sildneset. Profilet viser avgjort, at den stammer fra senkningen.

Forst på Sildneset og Sildset motes en betydelig morene, som er sterkt terrasseret. Terrassen inneholder en mengde store stene. I en hoide av 53 meter er der en masse runde fjærestene. Dette markerer således et langt stans. I 67 meters hoide er en liten brytningskant, som mulig antyder den marine grense; men da jeg ikke foretok nogen gravning er dette ikke sikkert. Den tydelig markerte strandlinje fra Vevang til Sildneset tilhorer Strandflatens tid.

Fra Sildset til Eide ligger hele veien en betydelig morenemasse, som er sterkt vasket og utskyllet som en terrasse.

På Eide er en sver morene, som består av 4—5 paralelle rygger med lengderetning lodret på fjordens retning fra Svanviken. Også disse morener er vasket; men terrasserne er mindre godt utviklet for de fleste trins vedkommende enn lengere ut i fjorden.

Sondenfor Eide boier morenerne mer i ost-vestlig retning. Mellem Nås og Eide ligger en svær morene, der markerer et mektig stans av isranden. Mellem Eide kirke og denne morene er ca. 20 små morener, som folgelig danner stans eller oscillasjonstrin av en tilbakerykkende bre. Fra Nås har breen delt sig i en arm over Freneeidet til Myrbostad og Elnes og en annen arm over dalforet, hvor Nåsvandet ligger — over Tverfjeld til Hustaddalforet etc.

Svanviken. På nordsiden av gården ligger en mektig morene ca. 40 meter hoi og 2 km. lang. Den går omtrent parallelt med de på Eide idet retningen på det nærmeste er sydvest—nordost. I kulpen indenfor ligger den store Svanvik myr. Den her nevnte morene kan med sikkerhet sies å være en endemorene fra en bre, som har kommet fra de sondenfor liggende hoie fjell. Fjellene fra Vasgård til Uggelstad danner nemlig flere mektige botner, hvis åpning vender mot nord. Da fjellene er meget hoie og ikke har så liten utstrekning, må de godt kunne tenkes som samleområdet for en betydelig bre. De tilstotende fjell mot syd og ost har også git sitt tilskudd til den fremskridende bre. Det viser sig, at morenerne sprer sig vifteformig fra bekkenet syd for Svanviken, så der kan ikke være tvil om at dette har været breens samleområde.

På Sorset og Lien er også mektige morenemasser, som stammer fra den sondenfor liggende bre ved Svanviken.

Fra Kjøl og nordover til Sovik er der kun litet morenematerialie, undtagen ved de botnformige smådale, som skjærer inn i den bratte fjellside f. eks. Krekvik. Det må antages at morenmaterialiet skriver sig fra små breer, som er kommet ned fra fjellene her.

Hovedbreen fra Svanviken har temmelig sikkert fulgt fjorden utover, så kun en mindre arm har kommet nordost forbi Råneset og Kjøl.

Fjellfoten mellem Kjøl og Sovik etc. er knauser fra strandflatens tid.

Nord for Sovik ligger en mektig storstenet morene, som strekker sig ut i fjorden. Den fortsætter videre nordover Rovik til Stokke. Det er en ganske betydelig morene. Mulig er dette den ytterste endemorene fra breen fra Svanviken. Men der har ihvertfald været lokalbreer fra Stokkedalen og Røvik.

På Grønset kan de store terrasser skrive sig fra gamle morener; men helt sikkert er det ikke.

På Hogset er det sparsomt med losmaterialie, når en kommer til litt større høide.

Langs Battenfjorden er der terrasseret morengrus. Morenerne her må ganske sikkert skrive sig fra en bre, som har gått ut Battenfjorden. For endel må denne bre ha hat samme samleområde, som Svanvikbreen; men det er dog rimelig, at fjellene på østsiden har git et betydelig tilskudd til breen. En nærmere undersøkelse av terrænget østover må kunne gi en sikrere utredning av dette forhold.

II. Terasser og strandlinjer.

Merker efter at havet har stått høiere i tidligere tider haves som bekjendt langs vor hele kyst; men få steder har havets paavirkning været større enn langs Hustadvikens kyststrekning. I al sin velde har det her fått anledning til å virke på fjellveggen uten avbrytelse av større utenforliggende holmer og skjer. Resultatet viser sig nu i den brede brem langs Hustadviken, som idag danner grunnen for al dyrket mark. Geologisk seet tilhører denne brem den såkalte

strandflate,

hvis dannelse ligger tidlig i kvartærperioden i et tidsrum, da kystranden var isfri. I regelen er dette tidsrum opfattet som en interglacialtid d. v. s. et varmere tidsrum mellem to på hinanden følgende kuldeperioder (istider). Strandlinjen ligger i dette tidsrum i Nordfjord og på Søndmør adskillig høiere enn den marine grense i Senglacial tid. Strandlinjen markeres dels ved formen av jordoverflaten, men særlig ved høitliggende marine huler t. eks. Dolstenshelleren, Skjonghelleren, Dueholhelleren, Bremsneshelleren etc. Derimot er terrasser i fra denne tid såvidt jeg vet ikke iakttat tidligere i Syd-Norge.*)

Allerede under den første sommers arbeide ved en jordbundsbeskrivelse her blev jeg opmerksom på, at de mektige styrtninger

*) G. Holmsen anfører i «Torvmyrenes lagdeling i det sydlige Norge», Norges geol. unders. no. 90, pag. 25, terrasse fra Vigra i 64 meters høide. Det kan ikke være andet enn fra interglacial tid.

i Stemshesten, Horberget etc. skyldes havets påvirkning i en fjern tid. Vanskeligere var det at fastslå, når havet hadde utfort dette mektige arbeide. Det lå snublende nær, å sammenligne disse havdannelser med det som gjenfinnes t. eks. på Bremsnes og Frei. Strandlinjerne der er vistnok av de fleste t. eks. Rekstad, henfort til den senglaciale tid. Dr. Reusch heldet dog til den anskuelse, at de kan tilhore strandflatens tid.

For å få en bedre rede på disse forhold, utførte jeg sommeren 1918 og 22 en rekke terrassemålinger og måling av strandlinjerne og hulerne på omhandlede strekning. Målingerne begynte ved Jendemsbukten og fortsatte nordover til Sandblåst og ostover forbi Gimnes. Da her fra denne strekning ikke forefinnes mange målinger for, utfyller de forsåvidt et hull. Målingerne anfores her sondenfra nordover:

1.. Gjendem. 1ste trinn. Fra sjoen skråner en mindre terrasse jevnt opover til 7.90 meter over tangranden.

2net trinn. Derfra en stor flat skrånende terrasseflate hvis forreste kant ligger i 9 meters hoide og øvre kant i 22.70 meter over tangranden. Den ovre kant ender i en steilskrent, som flere steder sees å være utgravet i morenematerialie. Dette er tapestidens marine grense. Mulig har stormbolgerne gravet endel hoiere enn middelvandstand.

3dje trinn. Fra tapestidens marine grense fortsetter dette trinn fra en liten steilskrent, hvis ovre kant ligger 25.70 meter over tangranden skrånende jevnt opover til den ender ved en betydelig steilskrent i en hoide av 37.60 meter.

4de trinn. Fra forrige terrasse går steilskrenten brat op til 44.50 meter over tangranden, hvorfra en ca. 150 meter bred svakt skrånende terrasseflate der er bestrodd med sten. Flaten ender med en svak brytningskant i en hoide av 51.40 meter.

5te trinn. Dannes av en mere storstenet flate op til en steilt utgravet fjellvegg. Flaten ender i en hoide av 55 meter over tangranden. På dette sted kunde ikke sees merke efter havets virksomhet hoiere op. Selve den bratte fjellvegg er utvilsomt utgravet av havet i interglacialtid; men sjoen synes dog sikkert ha nådd til 55 meters hoide i senglacial tid. Den i fast fjell utgravne temmelig tydelige strandlinje herfra rundt den vide Gjendemsbugt til Hollingen — i 55 meters hoide — markerer et langvarig stans i havets stand, om det skriver sig fra senglacial eller interglacial tid var ikke mulig å avgjore her. I Gjendemsfjellet er der fra denne strandlinje en stor, noken ur, som strækker sig langs en stor del av fjellfoten og til meget stor hoide. Et fenomen som i disse trakter gjenfinnes meget hyppig langs de bratte fjellsider, foruten på dette sted er det kanske særlig karakteristisk på Julset.

Terrasserne stiger ostover i Gjendemsbukten. Jeg fortsatte malingen ostover til de gamle tun på Gjendem, der steg terrassens

overflate for 4de trinn (epiglaciale trinn; Portlandia terrassen) til 61.25 meter med ovre kant. Herfra en brat steilskrænt til 5te trinn hvis ovre kant ligger 65 meter over tangranden. Herfra en bred svakt skrånende terrasseflate til 70 meter over tangranden.

At sjøen har nådd til 61.25 meter over tangranden er ganske utvilsomt, derom vidner tydelig den store mængde runde fjærestene, som danner grunnen her. Men efter min opfatning har også den ovre flate lagt under havets overflate ved maksimum av sækning, således at havet da såvidt har nådd over terskelen ved dalføret til Aure. De jevne flater i denne høide synes å peke på dette.

2. Strand ved Aurosen. 1ste trinn. Tapestidens terrassetrinn er her en liten akumulasjonsterrasse, som går til 21.50 meter over tangranden.

2net trinn. Derfra er en jevn skråning opover til en i morenematerialie utgravet terrasse, hvis forreste kant er 36.30 meter over tangranden og ovre kant 39.70 meter. Fra terrassens ovre kant en i morenegrus utgravet steilskrent, som er meget tydelig markeret i vid omkreds.

3dje trinn. Fra steilskrentens ovre kant er en liten terrasse, hvis forreste kant er 47.2 meter og ovre kant 48.7 meter over tangranden. Den er dels utgravet i fast fjeld og dels i morenematerialie.

4de trinn. Ovenfor folger en bred skrånende terrasseflate (ca. 100 meter bred) hvis forreste kant er 54.40 meter over tangranden og den ovre kant 67.1 meter over tangranden. Denne flate er utgravet i morenematerialie. Flaten ender ved en 4—5 meter hoi steilskrent utgravet i morene. Den nedre grense er dekket av tilrundede fjærestene og andre utvaskede store stene. Dette må antakes å være det epiglaciale trinn; men her kunde intet sted finnes spor av nogen hoiere havstand. Umulig er det dog ikke, at havet kan ha stått noget høiere en kort tid.

Ved Aure — nær Strand — er der funnet skjell under grøfting for 20 aar siden i ca. 30 meters hoide. Der er funnet *pecten islandicus* Müll. etc.

3. Holsdalen. Jeg målte terrasserne på dalførets østside — ost for elven. Ikke alle trinn gjenfinnes her, som finnes i dalførets midte; men den marine grense nåes lettere.

1ste trinn. Ved sjoen er en liten skrånende terrasse, hvis ovre kant ligger 3.48 meter over tangranden.

2net trinn. En steilskrent fra forrige terrasse fører op til dette, hvis forreste kant ligger 7.11 meter over tangranden. Øvre kant er 14.8 meter ved nedre Hol.

3dje trinn. Er en liten terrasse, hvis øvre kant ligger 17.5 meter over tangranden. Rimeligvis er dette tapestidens terrassetrinn.

4de trinn — på elvens nordside —. Forreste kant av en liten sandterrasse ligger 40.7 meter over havet, mens øvre kant når op

til 44.2 meter over tangranden. På dalens midtre del finnes flere trinn, som jeg ikke kunde måle ved den av mig valgte rute.

Fra fjerde trinn er en sterkt stenet morenejord opefter fjellfoten.

5te trinn. I en høide av 70.9 meter er en liten skrånende terrasse inngravet i morenen. Den marine grense synes å være ved denne terrasses overkant i en hoide av 76.1 meter over tangranden. Der er en hel del fritskyllede stener langs den ovre kant. Denne grense kan folges et lengere stykke og skyldes sikkerlig havets påvirkning. Opefter Holsdalen ligger terrasser i mange trinn.

4. Malme. Her er store terrasser i mange trinn ved utløpet av elven fra Malmedalen. Terrasserne måltes på elvens sydside. Ved Stranden er en liten terrasseflate som går 1.2 meter over tangranden, derfra en brat steilskrent op. Dette terrassetrin er sikkerlig dannet av stormbolgerne i nutiden eller temmelig nær op mot nutiden.

1ste trinn. Forkanten er 3.3 meter over tangranden. Derfra en store flate til overste kant, som ligger 4.7 meter over tangranden.

2net trinn. Forkant 8.5 meter over tangranden. Derfra en bred terrasseflate op forbi veien til Aurosen. Øvre kant ligger 10.7 meter over tankranden. Herfra går en brat steilskrent op til

3dje trinn. Forreste kant av dette er 22.8 meter over tangranden. Østerste kant 23.0 meter over tangranden, Tapestidens terrassetrinn.

4de trinn. Forkant 28.60 meter over tangranden, ovre kant 29.7 meter over tangranden. Herfra en mektig steilskrent til næste trinn.

5te trinn. Forkant 44.7 meter. Herfra en bred terrasseflate til ovre kant 46.3 m. over tangranden.

6te trinn. Øvre kant 56.3 meter.

7de trinn. Forkant 60.1 m. Øvre kant 61.2 meter.

8de trinn. Øvre kant 66.6 m. Roshol.

9de trinn. Forkant 78.0 m. Øvre kant 80.7 m. Mg.

5. Julset. I 1922 måltes terrassen på sondre del av Julset og op til Malmekleiven, da den marine grense synes tydeligere her enn på Malme. De lavere terrasseser er derimot mindre godt markeret.

Fra sjoen og opover er en jevn skråning. En liten terrasse synes å begynne 11.2 m. over tangranden, ovre kant 19.1 m. over tangranden.

2net trinn. Forreste kant 22.4 og ovre kant 28.9 m. o. tangranden.

3dje trinn. Forreste kant 38.0 m. over tangranden, ovre kant 50.6 m. over tangranden.

Herfra er en veldig steilskrent til næste trinn, hvis forreste kant ligger over 25 meter hoiere enn den nedenfor liggende terrasseflate.

4de trinn forreste kant 76.1 meter. Derfra en bred, terrasseflate til øvre kant, som er den marine grense, og når en høide av 80.6 meter over tangranden. Denne bestemmelse er ganske pålitelig, da terrassen her er sjelden godt markeret, og da der er rikelig losmaterialie må terrassen være bygget helt op til havets overflate.

6. Elnesvågen. Terrasserne her er erosionsterrasser i morene-

materialie for de fleste trinns vedkommende. Morener dekker her fjellet til en meget stor hoide. Terrassene er for enkelte trinns vedkommende litet markeret.

1ste trinn. Fra sjoen opover er en skrånende terrasse, hvis øvre kant er 14.9 meter over tangranden. En liten steilskrent går herfra op til

2net trinn hvis forreste kant er 16.6 meter over tangranden. Den skrår så jevnt herfra og opover, at øvre kant var vanskelig å fastsette. Dette er tapestidens terrasse.

4de trinn. Dette er en flat terrasse av betydelig utstrekning. Forreste kant 36.07 m. over tangranden og øverste kant 38.4 m.

Dette terrassetrinn er det mest fremtredende av alle. Det kan folges både innover til Myrbostad og utover til Tornes. Terrassens flate er for en stor del dekket av torvmyr. Terrasseflaten har en gjennemsnitsbredde av 40—50 meter. Den øvre kant er en i morenegrus utgravet steilskrent. Overkanten av denne danner forreste kant av 4de trinn og ligger 51.6 m. over tangranden. Derfra går en bred skrånende flate, som synes å ende i en liten brytningskant i 57.9 meters høide. Denne flate er en litt vasket skrånende side- eller bunnmorene.

5te trinn. I 71.5 meters høide er en godt markeret steil-skrent, som synes å markere en længere stans av havet. Denne steilskrent kan følges på en lengere strekning og markerer mulig den marine grense i senglacial tid. Ialfall lykkedes ikke mig å finne sikre merker høiere.

Terrassen ved Myrbostad blev delvis bestemt ved sikt herfra. Myrbostad kirke 48.8 meter. Nybygget ved Varholveien 57.9 meter; men sikker er dog ikke denne bestemmelse.

7. *Eidem* (Heim). Her opnivelleredes terrassen fra sjøen og op til de gamle tun.

Fra sjoen er en skrånende terrasse op over til 19.5 meter længst ost, hvor den endte i en svak brytningskant.

Ca. 200 meter lengere vest, var terrassens ovre kant 16.7 meter, men her var en temmelig hoi steilskrent til næste trinn, idet steilskrentens ovre kant lå i en høide av 21.4 meter over tangranden.

Denne steilskrent markerer tapeshavets stand under den dypeste senkning. Steilskrenten er en erosionsterrasse utgravet under et havnivå, der temmelig sikkert nådde endel op i steilskrenten under hoivandstand. Men det er mulig, at dens fot kan markere middelvandstanden her.

2net trinn. Forkant 21.4 meter. Herfra er en jevn skrånende terrasseflate i vasket morenematerialie. I en hoide av 25.2 meter og op til 31.2 meter var her funnet flinteredskaper av den vanlige eldre type, f. av Bernhard Eidem under opbrytning av en åker. Terrassens ovre kant er 35.5 meter — eller dette er den skrånende moreneflates øvre kant.

3dje trinn. Her begynner nemlig en flat terrasses forreste kant. Den øverste kant er 37.9 meter over tangranden. Terrassen er utfyllt av torvmyr. Det er det 4de trinn ved Elnesvågen.

4de trinn. 41.8 meter er forreste kant av en liten flat terrasse i grus. Øvre kant 44.4 meter.

5te trinn. 47.8 meter forreste kant av en liten terrasse. 51 meter er øvre kant. Det laveste pass på Eidem er 64.94 meter over tangranden.

6te trinn. Den marine grense er noget vanskelig at fastsette med sikkerhet. Visst er det, at sjøen har nådd op til 67.8 meter. Men det synes rimelig, at stormbølgerne ialfall har nådd 71.5 meter over tangranden.

Utenfor Eidem er der på en lang strekning en bred strandlinje i fast fjell. Den skråner på ca. 200 meters bredde fra en høide av ca. 40 meter op over til en høide av ca. 66—68 meter. Men den blev ikke nøiagtig målt. Strandlinjen bærer tydelige merker av isskuring i fjellsidens retning. Den ender ved fjellsiden som en liten terrasseflate dekket av størstenet grus. Stenene er rundslitte.

Høiere op ligger en 10—15 meter bred og ca. 5 meter høiere strandlinje-lignende avsats dekket av store kantstøtte blokke.

Det er utvilsomt at denne store strandlinje tilhører strandflatens tid.

8. Tornes—Åsmulen. Fra sjøen opover er en skrånende flate uten avsatser av betydning. Det gamle tun ligger på en terrasseflate dekket av myr — under er ler på den øvre del av flaten.

1ste trinn. Forreste kant ved det gamle tun (Hagerupgården) ligger i en høide av 15.6 meter over tangranden. Herfra falder flaten jevnt mot nordost, således at den nær elven, ved et nybygg, ligger flaten i en høide av 10.05 meter over tangranden. På dette sted var fundet skjell ved brøndgravning under myren. Østover i utmarken stiger flaten atter til en brytningskant i en høide av 13 meter. Dette er tapestidens terrasse og det er sandsynlig at forreste kant er nær tapestidens marine grense.

2net trinn. I en høide av 20.5 meter er øverste kant av en liten terrasse.

3dje trinn. Fra ovenfor nevnte høide er en jevn skrånende flate av betydelig utstrekning. Terrassen er utarbeidet i morenematerialie, som er utjevnet. Terrassens øvre kant ligger 43.5 meter over tangranden og støter op til det faste fjell. Fjellet danner en utpreget strandlinje og er dekket av en hel del forvitringsgrus. Oppe på strandlinjen er en flate dekket av rundslitte fjærestene. Omtrent alle stene bærer merke efter havets arbeide. Denne flate strekker sig op til en høide av 56 meter; men spredte rundslitte stene finnes 3—4 meter høiere. Den marine grense tør muligens være ved 56 meters høide.

9. Kjørsvik. 1ste trinn. Fra stranden opover er en skrånende terrasseflate til 15.10 meter, hvor en liten strandvold med bakenfor liggende brytningskant antyder ovre grense av tapesnivået. T. m. Herfra jevn skråning opover til 29.2 m.

2net trinn. Bred terrasseflate som fra forreste kant 29.2 meter skråner svakt opover til 33.10 m. over tangranden. Terrasseflaten er ca. 100 meter bred og ender bak til med en steilskrent utgravet i vasket morene og strandgrus .

3dje trinn. Forreste kant ved steilskrenten 36.4 meter skråner herfra jevnt opover ved gården Varden 43.4 meter o. tangranden. Øvre kant er 45.1 meter over tangranden.

4de trinn. Videre innover 1 km. bred jevnt skrånende terrasseflate som ender med en brat steilskrænt i 56.1 meters hoide ved Breiskarrem. Sengl. Mg.

5te trinn. Steilskrænten er utgravet i en bakenfor liggende terrasseflate, hvis forreste kant ligger 66.6 meter over tangranden lengst sydvest. Øverste kant her ligger 67.8 meter over tangranden. Nordover mot Kjorsvikelven stiger hoiden til 75.5 meter oppe ved fjellet med talrike rundslitte fjærestene. På fjellfoten vises tydelig bolgeslit til en hoide av 81 m. Terrassen Breiskarremmen (ved Store Breiskaret) er meget betydelig av utstrekning, idet bredden er 100—140 meter og lengden ca. 600 meter. Den ligger i en innbuktning av fjellet Åsmulen (på dennes nordvestre side). Dens forreste rand, som hæver sig 15 meter steilt op fra den senglaciale marine grense, virker ganske imponerende, så man forst får inntryk av en endemorene. En noiere undersokelse viser dog snart dens marine oprindelse. Humusdekket er adskillig mektigere enn på den foranliggende lavere terrasse. Det kan ikke være tvil om, at denne terrasse er eldre enn den senglaciale senkning.

Havdannede huler. I Åsmulens nordvestre hjørne — op fra den lavere liggende terrasse ligger to havdannede huler, Båsen og Oksebåsen.

Båsen er den sydligste av disse. Bunden ligger i en hoide av 61.9 meter i det ytre. Hulen er dannet på en sprekk i fjellet. Der fører en ca. 40 meter lang kløft inn til den. Hulen er ca. 4—5 meter høi i dagåpningen og 2 meter bred. Den smalner hurtig av. Den forfulgtes 20—25 meter innover og gikk da ned til ¾ × ½ meter. Bundens hoide i det indre var 62.8 meter. Siderne viser sterke spor efter bolgeslit op til en hoide av 5 meter over bunden.

Oksebåsen er en åpen kløft ca. 100 meter lenger mot nordøst. Den er ca. 12 meter lang og ender som en 5.6 meter bred jettegryte lengst inne. Bunden er dekket av sten og grus. De åpne sider danner 10—15 meter hoie bølgeslikkede vegger. Hulen ligger i en hoide av 59.8 meter. Bølgeslitet til 70—75 meters hoide.

10. Hustad. Her er endel terrasser, delvis elveterrasser og del-

vis dekket av flyvesand. Fra stranden opover til 7.6 meter er en terrasse antagelig utgravet av elven.

2net trinn. Ved de gamle tun (Kongsgården) er en terrasse dekket av flyvesandsrimmer, som nu er tilgrodde og forlengst opdyrkede. Forreste kant av terrassen ligger 13 meter over tangranden. Øverste kant 16.0 meter. En bauta over kong Eysten er reist på en flyvesandshaug 16.7 meter over tangranden. Denne terrasse strekker sig sydover Hustadremm og danner der en betydelig strandvold, som kan forfolges utover til Male og Malefeten. Strandvolden stammer med sin ostre og hoieste del fra Tapessænkningens dypeste del (Tapeshavets strandlinje). Stormbolgerne har her nådd omtrent 16 meter over tangranden. Terrassen utenfor strandvolden er for en stor del dekket med myr. Målte herfra op til foten av Horberget. Her er en temmelig flat slette, som også kalles Sletta — på Horbergets vestside. Denne slette terrasse ligger 40 meter over tangranden. De hoieste merker efter en gammel havstand lå her i 42.7 meters hoide, men da fjellet stiger temmelig steilt op omtrent uten los materialie er dette sikkert endel under den marine grense.

D u e h e l l e r - h o l a er en hule som ligger i Horberget ret op for Sletta, jeg målte op til den. Denne hule er ca. 3 meter bred og 10—15 meter hoi. Den er dannet på en gammel sprekk i fjellet. Mulig en forkastningssprekk. Den midtre del viser en sterk opknusning og også antydning til glidplaner. Hulens terskel dannes av en hel del nedfaldne blokker og ligger i en hoide av 69.9 meter over tangranden. Hulens bund ligger 64.2 meter over tangranden. Bunden består av fin sand, hvorpå ligger saugjodsel etc. Hulens lengde er ca. 20 meter, hvorav det meste er dekket av tak.

I dagåpningen sees bolgeslagsmerker til ca. 75 meters høide.

På Skarset måltes som för omtalt den marine grense i 1922 til 54.9 meter over tangranden.

11. F a r s t a d. 1ste trinn. Fra stranden en svakt skrånende, bred terrasseflate til 2.2 meter ovre kant, hvor der er en ganske liten brytningskant til næste trinn.

2net trinn er også en ganske svakt skrånende terrasse, hvis overste del ligger i 5 meters hoide over tangranden.

3dje trinn. Øvre kant av en liten terrasse er 7.2 m. o. tangranden.

4de trinn. Øvre kant av en liten terrasse 10.6 m. o. tangranden.

5te trinn. En bred terrasseflate. Den forreste kant, hvor veien ligger, danner en utpreget strandvold med en bakenforliggende betydelig lagune innsenkning. Tidligere har den været fyllt med myr, som er bortspadet. Lagunen danner nu et helt litet vatn som anvendes som vandbasin for treskning. Strandvoldens storste hoide er 18.25 meter over tangranden. Jeg antar den skriver sig fra stormbolgerne i tapestid og er ialfall delvis en utplaneret morene. Noget lengere nord måltes den i 1922 til en hoide av 16.77 meter over tangranden. (På grensen til Sandvik).

6te trinn. Terrassens øvre kant ligger 24.5 meter over tangranden. Terrasseflaten er meget bred og jevn, utarbeidet i et oprindelig morenematerialie så flaten er en hel del stenfull. De lavere flater på Farstad er derimot stenfrie.

7de trinn. Brytningskanten mot forrige terrasse er ganske lav. Det er en bred jevn terrasseflate med øvre kant 32.2 meter over tangranden. Der er kun ca. ½—¾ meter høi brytningskant til

8de trinn, som ligger like ved foten av Stemshesten og forfulgtes utover til grensen av Sandvik. I en innbuktning av Stemshesten stiger terrassen her til den største høide 41.6 meter over tangranden. Under en stor nedramlet blok sães også her flere tilrundede fjærestene, så det er sikkert at havet har nådd denne høide og antagelig også i senglacial tid. Den bratte fjellstyrtning i Hesten har i alle tilfeller ikke tillatt terrassedannelse høiere op.

12. Sandblåst—Gautvik. Fra det indre av Sandblåstvågen opnivelleredes de store terrasser langs Storelven (Guddalselven) til Godalsbrekka — omtrent efter fylkeskartets grenselinje, som forøvrig ikke skal være riktig, idet den nu går for langt nord — på Gautviks eiendom, den skal i den nedre del følge elven. Fra Sandblåstvågen er en lav flat terrasse, som går umiddelbart over i de resente dannelser. Denne terrasse er nedskåret i gamle istidsavleiringer, hvori flere steder sees skjellførende lag helt op til terrassens overflate, som der består av ler, ellers pleier det øverste lag være sand.

Terrasseflaten som er meget bred ender i en høide av 2 meter over tangranden med en tydelig steilskrent mot

2net trinn, tapestidens terrasse. Forreste kant av den ligger 7 meter over tangranden og øvre kant 15 meter over tangranden. Tapestidens terrasse er også skåret ned i istidsavleiringerne. På Storelvens nordre bred (Gautvik) fantes her skjellførende ler op til en høide av 3.40 m. over tangranden. Den synlige mektighet var ca. 1½ meter, så det undre lag som var synlig lå ca. 2 meter over tangranden. De øverste 3 meter av terrassen bestod av sand og grus.

3dje trinn. Fra tapestidens terrasse fører en mektig steilskrent op til dette trinn, hvis forreste kant ligger 22.4 meter høit og øvre kant 28.10 meter høit. Dette terrassetrinn danner en stor grusterrasse.

4de trinn. Forreste kant ligger 33.50 meter over tangranden og øvre kant 37.40 meter over tangranden. Dette er også i de dypere lag en grusterrasse; men overflaten er flere steder dekket av gammel flyvesand, som danner små rimmer og dulper.

5te trinn danner også en bred terrasseflate, som ender med en vakker errosionsskrent i en høide av 46.6 meter over tangranden. Dette markerer temmelig sikkert den senglaciale marine grense.

6te trinn. Fra forrige trinn stiger en stor skrånende terrasseflate med runde strandstene til en høide av 63.3 meter over tangranden.

Det kan ikke være synderlig tvil om, at denne terrasse tilhører strandflatens tid.

13. Sildneset—Sildset. Her er en stor morene, som er omdannet til en terrasse. Der kunde ikke sees mere enn ett eller to trinn. Terrassen er full av store stener. Den skråner bratt op fra sjoen til 53 meters hoide, hvor der er en terrasseflate med en mengde rundslitt fjærestene. Hoiere kan ikke sikkert påvises merker efter havets påvirkning. I et grustak op i mot terrassens øvre kant sees vekslende grus og sandlag med fall mot nord. I 67.7 meters hoide sees antydning til en liten terrasse, så det er mulig havet kan ha nådd hitop. Fjellfoten til Visnes tilhører strandflaten, ikke nogen strandlinje.

14. Eide—Nordmør. Her er en stor morene som er svakt terrasseret. Tapestidens terrasse er dog bedre markeret, dens øvre kant er 21.6 meter over tangranden. Strandflatens faste fjell ligger i 51—57.4 meters høide over tangranden.

Øverste strandmerker. Til 72.5 meter over tangranden finnes rundslitte fjærestene, så til denne hoide må sjoen ialfall ha gått.

15. Lien (nordenfor Sorset). Her er et par greie terrasser, som jeg målte op.

1ste trinn. Fra stranden en skrånende terrasse, som ender med en liten brytningskant 9.5 meter over tangranden.

2net trinn. En liten steilskrent op fra første trinn. Forreste kant ligger 11.6 meter over tangranden og øvre kant 21 meter over tangranden. Dette er tapestidens terrasse, hvis marine grense her er 21 meter over tangranden. Terrassen er utgravet i morene og ender med en tydelig markeret steilskrent i morenen. Herfra går en skrånende litt vasket morene op til

3dje trinn, hvis forreste kant er 47.4 meter over tangranden og øvre kant 50.4 meter. Denne terrasse er særdeles vel utpreget og markeres ved en 7 meter hoi steilskrent bakenfor, utgravet i morene. Dette trinn markerer en langvarig stilstand eller senkning av landflaten (Portlandia terrassen).

4de trinn. Morenen skråner videre opover, og i en høide av 79.7 m. er en brytningskant, som mulig markerer den marine grense. Men denne bestemmelse er ikke videre pålitelig.

Fra Lien til Søvik er et meget kuperet terræng med knauser tilhørende strandflatens tid.

16. Søvik—Øverland. 1ste trinn. Øvre kant er 7.2 meter over tangranden, derfra er en liten steilskrent til

2net trinn, hvis forkant er 11 meter over tangranden. Øvre kant er 20.7 meter over tangranden. Dette er tapestidens marine grense. Den ender ved en vel markeret steilskrent utgravet i den bakenfor liggende terrasse. Herfra er en stor skrånende terrasse uten tydelige trinn før i en hoide av 50—60 meter.

3dje trinn. Forreste kant 53.30 meter og øvre kant 65 meter. Dette er en bred terrasseflate.

4de trinn ved husene på Øverland. Forreste kant 71.2 meter og øvre kant 81 meter. Husene på Øverland ligger 77.9 meter over tangranden.

I 80 meters høide såes følgende profil: Dypest 1.4 meter vekslende finere og grovere sandlag med ganske sterkt fall mot nordvest. Derover horisontale grove gruslag med en hel del sten. Skikthodene på de undre lag er sterkt eroderet og ret avskårne. Terrassen må være avsat under stigning og en efterfølgende liten senkning. Den marine grense er antagelig ved 81.0 meter over tangranden. Men der er en høiere liggende gruskegle op mot fjellet med 3 terrasselignende avsatser nemlig forkant 82.6 meter og øvre kant 83.4 meter og øvre kant 87 meter og forreste kant 92.9 meter og øvre kant 94 meter. Det må antages, at dette er en gruskegle fra en breelv — inntil nærmere undersøkelse foreligger. Det er nemlig alt som tyder på, at der i sin tid har gått ned en bre ved Øverland.

17. Stokke. Stokkedalen er en dyp botnformig dal, hvor der i sin tid utvilsomt har kommet ned en lokal bre. Dalbunden er flat; foran ligger flere bergknuser dekket av noget morenematerialie. Her er ganske vakre terrasser.

1ste trinn tapestidens terrasse. Øvre kant 21.5 meter over tangranden. Her er utgravet en liten, men vel markeret steilskrent til

2net trinn, hvis forreste kant er 24.4 meter over tangranden og øvre kant 34.9 meter over tangranden. Dette er en temmelig sterkt skrånende terrasse.

3dje trinn forreste kant 49.3 meter over tangranden, øvre kant 56.4 meter over tangranden.

4de trinn. Forreste kant 71.5 meter og øvre kant 75.2 meter over tangranden. Dette er vistnok temmelig nær den marine grense, ihvertfall kunde ikke sees sikre merker efter nogen høiere havstand.

18. Grønset. Her er store terrasser i flere trinn.

1ste trinn skråner fra stranden jevnt opover til 25 meters høide over tangranden, terrassens øvre kant. Dette er tapestidens marine grense. Derfra en betydelig steilskrent til næste trinn. Den øverste meter av denne steilskrent utgjøres av reinemuld fra gamle akre. Steilskrentens øvre kant er 31.5 meter — altså steilskrentens høide 6.5 meter, steilskrenten er flere steder næsten lodret.

2net trinn går fra ovenomtalte steilskrent skrånende opover til 54.3 meter over tangranden. Her er en stor steilskrent til,

3dje trinn. Forreste kant er 64.6 meter over tangranden og øvre kant 65.9 meter over tangranden.

4de trinn. Forreste kant 73.2 meter og øverste kant 79.9 meter over tangranden. Dette er antagelig den marine grense, ihvertfall fant jeg ikke tydelige merker efter nogen høiere havstand. Men det er

dog ikke utelukket, at det er portlandia nivået. Mellem 3dje og 4de trinn er ogsaa en beydelig steilskrent.

19. Hogset. Her er to tydelige trinn. Tapestidens trinn, øvre kant ligger 22.3 meter over tangranden.

2net trinn er en strandlinje 67.7 meter over tangranden. Strandlinjen er utarbeidet dels i grus og dels i fast fjell.

3dje trinn ligger 76.4 meter over tangranden. Dette er kun svakt utviklet.

20. Blakstad. Sydover langs Batnfjorden finnes vakre terrasser flere steder; men de vakreste finnes dog på Blakstad. Jeg målte høiden av dem på sydsiden av elven:

1ste trinn. Fra stranden opover er en skrånende terrasse til 6 meter over tangranden, øvre kant. Herfra en stor steilskrent til

2net trinn, hvis forreste kant er 17.5 meter over tangranden og øvre kant 21.3 meter over tangranden. Dette er tapestidens terrasse. Ved den øvre kant er utgravet en 3—4 meter høi steilskrent. Tapestidens marine grense er ved 21.3 meter eller noget høiere, da det er mulig strandlinjen kan ha lagt noget op i steilskrenten, skjønt det ikke er sannsynlig den kan ha været meget over terrasseflaten.

3dje trinn. Forkant 40.7 meter over tangranden, øvre kant 46.7 meter over tangranden. Derfra en steilskrent op til

4de trinn, hvis forreste kant ligger 57.4 meter over tangranden og øvre kant 63.5 meter over tangranden. Dette danner en utstrakt terrasseflate.

4de trinn. Forreste kant 80.5 meter over tangranden og øvre kant 87.2 meter over tangranden. Den marine grense må ligge omtrent ved 87.2 meter over tangranden, da der ikke kunde sees merker efter havets virksomhet høiere op.

III. **Skjellforekomster.**

OTNES

Ved mellemkomst av agronom Arnt Otnes fik jeg tilsendt to prøver av skjellførende ler fra Otnes; den ene forekomst er i en bekk, den annen i en grøft eller grustak. Høiden angis for begge å være ca. 20 meter o. h. Prøverne bar preget av å være sterkt forvitret, så skjellene bar fantes mest som et smulder. Jeg skulde derfor tro, at prøverne var tat fra overflaten.

Prøven fra bekken inneholdt:

Pecten islandicus, Müll. En mengde fragmenter.

Macoma calcarea, Chemn. 2 brudstykker.

Lucina borealis, Lin. 1 litet eksemplar.

Lepeta caeca, Müll. 1 brudstykke.

Bruddstykker av *Balanus sp.*

Det meste av disse arter stammer utvilsomt fra den senglaciale senkning; men *Lucina borealis* tør nok være tilkommet under tapes-

senkningen. Det er vistnok denne forekomst som jeg horte omtale på Otnes. (Se bidrag til Romsdals amts kvartærgeologi 1, pag. 10). Prøven var alt for ubetydelig til å gi et fullstendig billede av faunaen.

GAUTVIK

Ved Storelven var der på Gautviksiden ved Sandblåst en skjellforekomst hvis ovre lag lå i en hoide av 3.40 over tangr. Den strakte sig helt ned til elvens overflate ca. 2 m. over tangr. Elvebredden står her sterkt i brudd og under mit besok var der nedraset et svært jordflak, som vanskeliggjorde undersokelsen i hoi grad, så jeg kun fik fatt på det undre lag like i elvebredden — under elvens overflate. Men der kan ikke være tvil om, at hele det mellemliggende 1½ meter mektige lag er skjellforende. Den ovre grense viser sig å være tydelig nedskåret i eldre avleiringer under tapessenkningen, så der er ingen overgang mellem de skjelforende lerlag fra senglacialtid og tapestidens overliggende temmelig grove sandlag.

Jeg tok en prove fra bundlaget betegnet med II og en prove umiddelbart under erosionsgrensen fra tapestid betegnet med I.

Følgende arter er funnet i lag I:

Anomia aculeata, Lin. 2 skal.
Pecten sp. 1 juv eks.
Modiolaria corrugata, Stimps. 1 eks. og nogle bruddstykker.
Crenella decussata, Mont. Almindelig.
Nucula (delphinodonta, Mont.?) 2 ekspl.
Leda minuta, Müll. 1/2 skal.
Cardium echinatum, Lin. Nogle ekspl.
Cyprina islandica, Lin. Alm.
Astarte elliptica, Brown. Sjelden.
Axinus flexuosus, Mont. I masser.
Cyamium minutum, Fabr. 1 ekspl.
Montacuta bidentata, Mont. 1 ekspl.
Tellimya ferruginosa, Mont. Nogle.
Abra alba, Wood. 2 ekspl.
Abra prismatica, Mont. I masser.
Macoma calcarea, Chemn. I masser.
Thracia truncata, Brown. Endel mest små ekspl.
Mya truncata, Lin. Alm., mest i tyndskallede ekspl.
Saxicava pholadis, Lin. 1 ekspl.
Boreochiton marmoreus, Fabr. 1 led.
Margarita helicina, Fabr. Nogle ekspl.
Lunatia grønlandica, Beck. Endel.
Natica affinis, Gmel. Nogle få.
Littorina rudis, Maton v. *grønlandica,* 3 ekspl.

Lacuna divaricata, FABR. I masser.
Onoba striata. MONT. 4 ekspl.
Onoba aculeus, *Gould*. 2 ekspl.
Rissoa interrupta. AD. I masser.
Skena planorbis, FABR. Nogle få.
Homalogyra atomus, PHIL. Nogle få.
Bela pyramidalis, STRØM. Almindelig.
Bela sarsii, VERRILL. 4 ekspl.
Bela cancellata, MIGH. 1 ekspl.
Bela exarata, MØLL. 2 ekspl.
Bela bicarinata, COUTH. Endel.
Buccinum, sp. 1 fragm.
Utriculus mammillatus, PHIL. 1 def. ekspl.
Utriculus pertenuis, GOULD. 1 ekspl.
Diaphana hyaline, TURT. 1 ekspl.
Philine catena, MONT. 2 ekspl.
Philine Lovenii, MALM. 2—3 ekspl.
Dessuten *Balanus porcatus*, *echinodermer*, *foraminiferer* og *ostracoder*.

LAGET II — VED ELVEBREDDEN

Crenella decussata, MONT. 3 enkle skal.
Nucula tenuis, MONT. 1 skal og nogle fragm.
Leda pernula, MÜLL. Sjelden.
Leda minuta, MÜLL. Hyppigere.
Cardium elegantulum, BECK. Nogle brudst.
Cyprina islandica, LIN. Endel.
Astarte banksii, LEACH. Fåtallig.
Astarte elliptica, BROWN. Fåtallig.
Axinus flexuosus, MONT. Endel.
Tellina Loveni, STEENSTR. 2 skal 1 høire og 1 venstre, antagelig 1 ekspl.
Macoma calcarea, CHEMN. Almindelig, ikke svært stor.
Thracia truncata, BROWN. Sjelden.
Mya truncata, LIN. Almindelig. Ikke meget tykskallet.
Tectura rubella, FABR. 3 ekspl.
Margarita grønlandica, CHEMN. 1 ungt ekspl.
Natica affinis. GMEL. 1 stort def. ekspl.
Alvania (Rissoa) arenarea, MIGHELS & ADAM. 3 ekspl.
Bela Sarsii, VERRIL. 1 ekspl.
Bela exarata, MÜLL. 1 ekspl.
Bela bicarinata, COUTH. Et par fragment.
Trophon clathratus, LIN. 2 ekspl.
Som det fremgår av faunalisten inneholder banken flere arter som er sjeldne i vore kvartæravleiringer således *Tellina Loveni*

Steenstr. *Bela cancellata*, Migh samt de to *Philine*-arter, *Ph. catena*, Mont. og *Ph. Lovenii*, Malm, som begge er nye for vår kvartærformasjon såvidt mig bekjendt. Banken fortjener både av den årsak og av andre grunde en grundigere undersokelse.

VENÅS BRO

over Rugelven i Hustad. 30—40 meter vest for broen er der en skjellforekomst i elvebredden og elvebunden. Skjellene finnes i fin sand og er overleiet av ca. ¾ meter sand og matjord. Skjellene finnes mest som enkle noget slitte skal. Alle former er meget tykskallede, hvad der ifølge Sparre—Schneiders undersøkelser pleier være tilfellet med de, som lever ved åpne kyster, hvor brendingen er sterk.

Skjellforekomsten ligger i en hoide av 13.24 meter over havet med ovre del av skjellaget.

Folgende artes fantes i en medtat prove:

Anomia aculeata, Lin. Fåtallig.
Pecten islandicus, Müll. Almindelig i mindre ekspl.
Mytilus edulis, Lin. Endel.
Mytilus modiolus, Lin. Endel.
Cyprina islandica, Lin. Endel.
Astarte borealis, Chemn. Almindelig.
Macoma calcarea, Chemn. Almindelig.
Mya truncata, Lin. Almindelig.
Saxicava pholadis, Lin. Almindelig. stor.
Boreochiton marmoreus, Fabr. Nogle.
Tectura rubella, Fabr. Almindelig.
Puncturella noachina, Lin. Sjelden.
Margarita grønlandica, Chemn. Nogle.
Lacuna divaricata, Fabr. Nogle.
Trophon clahratus, Lin. Sjelden.

Balanus porcatus i store masser som den alt overveiende del av banken.

SANDSTØLENE VED SUNDEELVEN

Er en ganske betydelig skjellforekomst. Den ligger i et litet dalfore, som går ostover fra Vikan et par hundrede meter ostenfor, hvor dette lille dalfore forener sig med et andet dalfore fra Sunde.

Her raker op 2—3 hauger klædd med ener. Den storste av haugene er 20 meter bred og 50 meter lang. Haugene består utelukkende av skjellrester. Der var gravet til 2 meters dybde; men laget er mektigere. Toppen av hoieste haug er 20.3 m. over tangranden.

I en medtatt prove fantes følgende arter:

Anomia sp. Et defekt ekspl.
Pecten islandicus. MÜLL. Fåtallig, mest brudstykker.
Mytilus edulis, LIN. I masser.
Mytilus modiolus, LIN. Mer fåtallig.
Astarte borealis, CHEMN. Meget almindelig i tykskallede ekspl.
Astarte banksii, LEACH. Nogle.
Mya truncata, LIN. Sjelden og liten.
Saxicava pholadis, LIN. Endel.
Boreochiton marmoreus, FABR. Nogle led.
Tectura rubella, FABR. Almindelig.
Puncturella noachina, LIN. 1 eksempl.
Margarita grønlandica, CHEMN. 4—5 små ekspl.
Natica affinis, GMEL. 2 små ekspl.
Onoba aculeus, GOULD. 1 ekspl.
Rissoa (interrupta Ad.?) 1 def. ekspl.
Trophon clathratus, LIN. Et par juv ekspl.
Buccinum undatum. 1 juv ekspl.

Dessuten bruddstykker av *balaner* i store masser, pigger av *ecchinus* etc.

Den hele masse er sterkt rullet og slitt av bølgerne. Der er en rent ubetydelig tilblanding av sand.

TORNES

Her er en stor terrasseflate som ligger 15.6 meter over tangranden med forreste rand. Herfra skråner den med jevnt fall mot nordost så dens hoide ved et nyopført hus (1918) var 10.05 meter over tangranden. Her var fundet skjell under gravning av en brond. Lengere mot nordost stiger terrassen igjen. Tapestidens marine grense er ifolge mine iakttagelser på det nærmeste i samme hoide som forreste rand. Der har under tapessenkningen gått en dyp bukt inn efter Torneselvens nuværende lop. Den ytterste og hoieste pynt på Tornes har i denne tid været en o eller et kringflott skjer.

Det gamle senglaciale ler er i tapestiden blitt sterkt erodert og utgjor nu de jevne flater østover Tornes og mot Ås.

Ved fornevnte brondgravning var der funnet følgende profil. Øverst 1.6 meter torvmyr. Derunder 0.3 meter ler uten skjell, senere skjellførende ler videre nedover. Dypest i bronden var et skjellførende kvikler.

I de småresler som lå igjen efter brondgravningen fantes følgende arter:

Astarte elliptica, BROWN. Endel.	Lg.	30 mm.,	h.	24 mm.
	-	22 -	-	18 -
	-	22 -	-	17 -

Astarte crenata, GRAY 1/2 skal.
Astarte banksii. LEACH. Sjelden.
Axinus flexuosus. MONT. 1 eksemplar.
Macoma calcarea, CHEMN. brudstykker av små ekspl.
Mya truncata, LIN. Alm. i en liten form og noget tyndskallet form. Lg. 54 mm. h. 34 mm.
- 49 - - 31 -
- 40 - - 35 -
Saxicava pholadis, LIN. Alm., i tyksk. ekspl. Lg. 41 mm. h. 20 mm.
- 45 - - 22 -
. 40 - - 33,5 -
Boreochiton marmoreus, FABR. Endel.
Tectura rubella. FABR. I masser. Lg. max. 10 mm.
Lepeta caeca, MÜLL. Endel.
Puncturella noachina, LIN. Nogle.
Mølleria costulata, MØLL. Almindelig
Margarita grønlandica, CHEMN. 1 ekspl.
Margarita helicina, FABR. 1 ekspl.
Onoba aculeus, GOULD. 1 ekspl.
Alvania (Rissoa) arenarea, MIGH. & ADAM. Almindelig.
Bela cancellata, MIGH. 1 ekspl.

Dessuten pigge av *Strongylocentrotus droebachiensis.*

Lerlaget stammer utvilsomt fra senkningen under tilsvarende klimatiske forhold som i Tromsø i våre dage.

Noget lengere nordvest på Tornes fantes en skjellforekomst i en bekk. Da forekomsten lå under vand blev den ikke nøiere undersøkt. Men den gav inntryk av å tilhøre den samme type som den foregående. *Pecten islandicus* MÜLL. var her talrik. Det samme var tilfellet med *Mya truncata*, LIN. *Macoma calcarea, Chemn* og *Astarte elliptica*, MONT.

Begge skjellforekomster gir sikkert inntryk av å ha en temmelig kold fauna, som i alt vesentlig må stamme fra den senglaciale senkning.

HESTEVIK VED JULSUNDET

Det er en liten plass vest for Mordal og ligger omtrent ved innløpet til Julsundet. Av gårdbruker S. HAUKABØ fik jeg høre der var funnet skjell under brøndgravning. Sammen med Haukabø tok jeg en tur ut til Hestevik. Men desværre var brønden nu cementeret, så vi fik ikke undersøke lokaliteten nøiere. Det skjellførende ler var spredt utover den dyrkede mark, så vi nu kun fant igjen nogle små rester av *Pecten islandicus*, MÜLL.

Høiden av finnestedet opnivellertes til 16.0 meter over tangranden. Denne høide fallt temmelig nøie sammen med øvre kant av tapestidens terrasse.



De skjellforende lerlag er temmelig sikkert av senglacial alder av lignende art, som jeg har funnet på 2—3 steder i

MOLDE

Den forste forekomst jeg har truffet på her fantes ved utvidelse av hotel Alexandra i 1910. Skjellforekomsten var rik på *Pecten islandicus, Macoma calcarea* og *Mya truncata* dessuten såes sikkert to *Bela* arter. Da jeg nettop befant mig på flyttefot hit til skolen, blev der ikke tatt nogen videre prove av forekomsten.

Senere har jeg funnet to andre forekomster, som jeg har tatt små prøver fra.

TRELASTKOMPANIETS GÅRD, MOLDE

Under gravning av tomten av dette hus, blev jeg opmerksom på, at der var opkastet skjell fra de dype hull som var gravet for pillarer — under kjeldergulvet. Dessværre var gravningen allerede færdig under mit besok, og fyllen bortkjort, så det kun var et par små rester, der var kastet tilside, jeg fik fatt på, ialt kun en cigarkasse skjellforende ler.

Kjelderen var gravet omtrent 3 meter under gatens plan. De gjennemgravede lag bestod av vekslende lag av sand og grus, kun på et par steder var leret nådd i gulvplanet og der uten skjell. Derimot var et par små rester, henslengt fra et pillarhull rikt skjellforende. Gulvplanet ligger 1—2 meter over middels flodmål. Antagelig ligger det skjellforende ler ikke over ½ meter under gulvplanet. De overliggende sand og guslag stammer sikkert fra tapessenkningen; idet den i umiddelbar nærhet værende Moldeelv har besorget materiellet tiltransporteret. Det er alt som taler for, at det underliggende ler er senglacialt og er blit utgravet under den forut for tapessenkningen foregående store landhevning.

Følgende arter fantes i den lille medtatte prove:

Anomia ephippium. Lin. *(squamule).* I masser.

Pecten islandicus, Müll. Endel brudst. og nogle mindre enkle skal.

Mytius modiolus, Lin. Etpar brudstykker, deriblandt 1 låsdel så bestemmelsen er sikker.

Leda pernula, Müll. 1 ekspl. 17 mm. lg.

Cyprina islandica, Lin. Brudst. av mindst 4 ekspl., derav 4 låsdele.

Astarte elliptica. Brown. 3 ekspl.

Astarte banksii, Leach. 1 ungt ekspl.

Axinus flexuosus, Mont. 1 ekspl.

Macoma calcarea, Chemn. Endel. Lg. 36 mm.

Mya truncata, Lin. 5 fragm.

Saxiccva pholadis. 2 fragm.
Boreochiton marmoreus, FABR. I masser.
Tectura rubella, FABR. 1 ekspl.
Lepeta caeca, MÜLL. 8 ekspl. Lg. max. 16,5 mm.
Margarita grønlandica, CHEMN. 2 ekspl.
Margarita cinerarea, COUTH. 1 ekspl.
Lunatia grønlandica, BECK. 1 ekspl.
Natica affinis, GMEL. 2 def. ekspl.
Trophon clathratus, LIN. 1 ekspl.
Cylichna alba, BROWN. 1 ekspl.

Der fantes et bruddstykke av en gasteropod (ene vinding) som utmerket sig ved sine fremtrædende lengderibber og med sterkt markerede spiralstriper, nærmest i likhet med *Claturella.* Men det er åpenbart en arctisk art. Formen er fremmed for mig.

Dessuten fantes *balanus porcatus, strongylocentrotus droebachiensis,* nogle bruddstykker og pigger samt *Lichenopora crassiuscula,* SMITT 1 ekspl.

VESTSIDEN AV MOLDEELVEN

På S y l t e m a r k e n (ret vest for Ullvarefabrikken) fantes skjell i et lertak ca. 40—50 meter over havet.

Skjellene fantes i to nivåer. Det ene tæt op under overflaten og det andre et stykke ned i lagrekken. Disse to nivåer er i fortegnelsen slått i sammen, da jeg tenkte kun å ta med en liten prøve for senere å gjøre en ordentlig innsamling. Dette har dog ikke blitt noget av. Skjellene fantes kun som bruddstykker. Disse viste sig i prøven å være så sammenknuget, at det tør være spørsmål om det bare skyldes brendingens makt. For mig så det ut som lagene var foldet. Om dette skyldes sammenskyvning av en samtidig eller senere fremrykkende bre eller bare skyldes utglidning (forekomsten ligger i en bakke), tør jeg for nærværende ikke med sikkerhet uttale mig om. Men jeg fik det inntryk, at det var mest som talte for en brefremrykning. Skjellene var så sammenkittet, at de ikke adskiltes ved kokning.

Følgende arter fantes i den lille medtagne prøve:

Anomia sp. (ephippium = squamule?). Nogle fragment.
Pecten islandicus, MÜLL. Et par små fragment-
Mytilus sp. (Ant. M. modiolus å dømme efter de svære skal låsdel er ikke fundet).
Crenella decussata, BROWN. 2 brudst.
Cyprina islandica, LIN. Nogle fragment av lås og skal.
Astarte elliptica, MONT. 2 brudst.
Axinus flexuosus, MONT. 2 enkle skal.
Macoma calcarea, CHEMN. Nogle fragment av mindre ekspl.

Mya truncata, Lin. Almindelig. Mest små og noget tyndskallet. Men brudst. av større og tykskallede eksemplar.

Saxicava sp. 1 def. eksemplar.

Boreochiton marmoreus, Fabr. 2 led.

Tectura rubella, Fabr. 4 ekspl. De fleste defekte.

Dessuten fantes *Balanus porcatus* pigge av *Strongylocentrotus droebachiensis* og endel foraminiferer etc.

TILTEREIDET

Under gjennemreise i 1918 undersoktes den pag. 150 i Bidr. til R. A. Kvartærgeologi I omtalte skjellforekomst. Høiden blev ikke opnivelleret; men efter oiemål fant jeg, at den minst må være så stor som det blev mig opgit tidligere (70 meter), helst anslår jeg det til 80 meter. Skjellene finnes egentlig ved turbininntaket hos Ole O. Øien på Aarstad (Holen) i et nyt elvelop «Vollabekken».

Over skjellforekomsten var 1½ meter grus og sand, derunder skjellforende ler som er noget stenfyllt i overflaten. Dypest er det temmelig rent ler med kollosale masser *Pecten islandicus*, Mull. *Macoma calcarea*, Chemn. *Mya truncata* Lin. og *Astarte elliptica* Br. forekom i mindre mengde.

Jeg må anse det for en avsetning fra senkningen og helst fra senkningens maximum.

I utmarken nær Tjelle var et lertak ved veien. Øverst var der 1 meter skredjord, derunder 1½ meter fint havler, så et stenet lag med rundslitte stene (morene?) og så atter fint blott havler som var blottet i ca. ¾ meters dybde.

FURLANDSMYREN

I 1917 kjopte landbruksskolen en storre myrstrekning på Furland ved veien til Øverås. I de 5 år som nu er gått, er der skåret torv hvert år. Der er skåret et ganske smalt belte tvers gjennem myren fra syd til nord, så man nu har et utmerket profil av hele myren, som i denne (østre) ende har en bredde av ca. 150 meter. Da jeg i de fleste år har været tilstede under hele torvskjæringen, har jeg også hatt god anledning til å folge lagdannelsen i myren.

I søndre del er der kun litet rotter og stubbene står temmelig nær bunden, så der er kun 30—50 cm. torv under furustubbene, som her er meget skjore. Umiddelbart over bunden, som består av sandig ler, er et litet lag av torv med talrike rester av lovtre. Da min undersøkelse kun har været rent makroskopisk, tor jeg ikke med sikkerhet erkjende andre trearter enn hassel og or. Den forste synes å ha været den dominerende over hele myren. Foruten tre-rester er også funnet flere rotter. I myrens nordre del er man kommet nær op mot myrens grense. Her sees, foruten lovtrer i

bunden, hvorover kommer vel 1 meter mektig ganske rotfri brenntorv, et utpreget stubbelag omtrent mitt i myrlaget, som her er litt over 2 meter mektig. Stubbelagets mektighet er ca. 60 centimeter. Derover er igjen ren torv uten rot i ca. 80 cm. mektighet. Øverst et 20 cm. mektig formuldet lag. Myrens vigtigste plantevekst nu er røslyng.

Kanalen fra Flatevågen opover Furland var nu under oprenskning, hvorunder den blev gravet ca. 1 meter dypere. Under et ½ meters myrlag i bunden var der på det oprensede stykke overalt skjell, næsten bare skjellrester og kalkalger. Hoiden over havet er omtrent 35—37 meter. Den blottede skjellmasse var ca. ½ meter mektig. Jeg gjennemrotet endel på stedet, men tok ikke noget med til videre undersokelse. Ialt vesentlig stemmer faunaen overens med den prove som blev tat lengere vest i 1916. Der var kun et par nye arter jeg noterte mig nemlig *Puncturella noachina*, Lin. og *Leda minuta* Müll. *Mytelus modiolus* viste sig å være en forholdsvis hyppig form i de ovre lag. At det virkelig er *M. modialus* og ikke *M. edulis,* som pleier være hyppig på Østlandets eldste skjellbanker overbeviste jeg mig om ved en grundig undersokelse av en rekke eksempler; ikke et eneste hadde de for *M. edulis* karakteristiske tænder i låsen, samtidig som formen også er adskillig anderledes. Hvis vi antar, at overste del av banken er avsat ved eller kort efter senkningens maksimum, som den fundne fauna berettiger til å tro, blir også dybden så stor, at *M. edulis* heller ikke kunde leve der. I det dybden måtte bli ca. 40—50 meter. Selv om skjellene har levet endel senere, måtte dybden også bli for stor for *M. edulis,* ti her er en rekke former, som helst pleier leve på mer enn 20 meters dyp t. eks. *Crenella decussata, Leda minuta, Axinus flexuasus, Tectura rubella* og *Puncturella noachina.* Særlig *Tectura rubella* er overordentlig hyppig. Den er forsåvidt også en karakterform, som den ikke er funnet levende sondenfor Tromsø. De klimatiske forhold under den overveiende del av bankens avsetning må derfor ha været mindre gunstige enn de er ved Tromsø i våre dage. Om det alleroverste av banken er avsat under gunstigere forhold, kunde ikke konstateres ved denne forholdsvis flyktige undersokelse.

Morener ved Ås i Vestnes. Ved de senere års reiser til Furland har jeg gjentagende studeret morenerne her. Det har da slått mig, at der på Åas må være morener efter to fremstot av isen. Et eldre som ligger ca. 300—350 meter over havet. Dette er av betydelig mektighet, og kan forfolges som en mektig grusrygg langs sydsiden av Åsnakken. Ca. 100 meter lavere ligger et annet morenetrinn av noget mindre mektighet; men også tydelig fremtredende. Det er tydelig at disse to trinn stammer fra to forskjellige fremrykninger av isen. Den overste del av Åasnakken har kun litet løsmaterialie. Det synes rimelig å anta, at disse morener i Åsnak-

ken, som er typisk sidemorener, markerer isens overflate under de forskjellige fremrykninger. Det laveste morenetrinn må da stamme fra den tid, isen avleiret morenen mellem Tomrefjorden og Flatevågen. Det hoiere morenetrinn markerer et fremstot som har nådd lengere frem; mulig har dette løpet sammen med en bre ut fra Tomrefjordens samleområde.

Alvania (rissoa) *arenarea*, MIGHELS & ADAM.

Under navnet *Alvania castanella*, DALL opforte jeg i «Bidrag til Romsdalsamts kvartærgeologi I pag. 63 og pl. III fig. 6 a og b en *Alvania* (rissoa) som var funnet i de fleste kolde lerlag. Arten var av mig tidligere opfort som *Alvania Jeffreysii*, VALLER mens den av KOLDERUP anføres som *Alvania punctura* — if. FREELE. NUMMEDAL hadde den som *Rissoa castanea*, var. minor. For 3 år siden sendte jeg et par eksemplarer til dr. NORDMAN, Kjøbenhavn, og han bestemte den til *Rissoa arenarea*, MIGHELS & ADAMS og opforer den samtidig = *Rissoa castanea*, MÜLL. var. minor. Han sendte mig samtidig et eksemplar tat ved Spitsbergen.

Ved noie sammenligning med Nordmans eksemplarer, må jeg erkjende, at dette er samme art. Men jeg kan på ingen måte erkjende, det er en var. av *Cingula* (rissoa) *castanea*. Ved en flyktig undersøkelse kan der mulig synes en viss likhet; men ved en nøiere granskning vil man let se, at det er to greit adskilte arter, som endog må henfores til to forskjellige slegter ifolge G. O. SARS inndeling av *Rissoa*.

Cingula castanea har brede spiralbånd med meget smale mellemliggende furer og er helt uten lengdefolder. Mens *Alvania* (rissoa) *arenarea* altid har lengdefolder omenn de ofte er små og kan innskrenke sig til en eller to vindinger og forst sees ved en noget sterkere forstørrelse. Spiralbåndene er alltid smale med brede mellemliggende furer. Det er derfor vanskelig å forstå, at både H. J. POSSELT. (Ad. S. JENSEN) «Gronlands brachiopoder og bløddyr», pag. 223, og FRIELE & GRIEG *Mollusca* III, pag. 75 er enige om, at det er vanskelig å holde *R. arenarea* ut fra *Cingula castanea* MÜLL.

POSSELT & JENSSEN angir den bathymetriske utbredelse for *Rissoa Arenarea* 5—100 fv. og anforer, at den finnes fra New Foundland, Vestgronland, Spitsbergen og Vadso (Verkrutzen) Bohuslen (Loven som R. Jeffreysi if. Jeffreys) Tristan da Cunha. G. O. Sars anforer den ikke fra Norges kyster. Som fossil har jeg seet den opfort fra Kapelbakkerne ved Uddevalla i Sverige. Fra Danmark er den ikke anført. Jeg har funnet den overalt i de kolde lerlag på Vestlandet, hvor jeg har søkt efter småformer. Den sydligste forekomst av denne art, jeg har hatt med å gjore, er kanalen fra prestegårdsmyren på landbruksskolen ved Nærstrand. Der var den almindelig. Så

har jeg ikke undersokt nogen mellemliggende skjellbanke for i Nordfjord. Der er den funnen i skjellbanken på Taklo.

På Sondmor er den funnet i de kolde lerlag på Suloen, således Nymark, turbininntaket ved Langevågen m. fl. st., Norvo: kirkegården ved kapellet. Ellingsoen: Hoff. I Romsdalen: Vidåen og kanalen ved Furland, Flate, Hole på Tiltereidet. Av disse ligger sistnevnte lengst inne i fjorden og høiest over hodet. Nordmør: Tevik ved Aure, Ronningsmelen i Todal (Aure), Gridsvåg, Glosvåg I og II, Hagelinsdammen, Postdalen, Langevasvågen og Damhaug på Smolen, Borgen og Ødegården på Nordlandet (Kristiansund), Skipenesbekken på Skardsoen, 20 m. o. h., Romeløkken I, 6.4 m. o. t., Visnes ved Kornstadfjorden, Vågosen, Reinsvik (Bekken øst for Reimsvand m. fl. st.).

Arten er ikke noget sted funnet så sent som i avleiringer fra tapestid eller senere unntaken der har skedd en utskylning av eldre lag. Den er således en karakterform av rang, som hittil har været litet påaktet i våre kvartæravleiringer. Såvidt jeg vet er det kun Nummedal og nærværende forfatter, som har holdt den ut som en egen art. Om det er denne art Øyen opforer som *Cingula castanea* fra Kristiansund, tor jeg ikke uttale noget om; men det skulde være underlig, om han skulde ha overseet denne temmelig almindelige art og funnet den gjennemgående sjeldne egte *C. castanea,* MÜLL. Forovrig skulde jeg tro, at arten også må være temmelig almindelig i Trondhjemsfeltet, ialfall i ytre del.

IV. Landflatens Nivåforandringer.

Allerede professor W. C. Brøgger antok at landet under ratiden lå i den nuværende hoide og da befant sig under synkning. Men avgjorende beviser for, at landet hadde lagt under atmosfæriliernes påvirkning helt til den nuværende strand, kan dog ikke sies å være sterke. Under mine arbeider på Hustadhalvoen har jeg gjort endel iakttagelser, som utvilsomt stotter Brøggers opfatning.

På hele strekningen mellem Guleberget i syd og Hustad i nord — og saa langt øst som til Venås legger en snart merke til, at det meste uorganiske losmaterialie som finnes, er et skarpkantet forvitringsgrus. Fjellgrunden har på de fleste steder et eiendommelig råttent præg, mot det som er tilfellet, når vi kommer litt innenfor ovennevnte område. Da havet i sin tid her har skåret inn en mektig flate på 4—5 km. bredde — strandflaten — så ligger det i sakens natur, at dette forvitringsfenomen må være av yngre dato; fra et tidsrum, da landet atter var hevet minst til den nuværende høide.

Dette bestyrkes ved et nærmere studium av forholdene i den laveste skjellbanke på Romeloken. Som beskrevet i Bidrag til Romsdals amts kvartærgeologi I, pag. 55—56 har man dypest sand-

blandet ler med få, men hele skjell. Mest *Cyprina islandica* med begge skall sammenklappet og ganske velbevaret epidermis.

Over dette 10—15 cm. skjellbankedannelse, mest bruddstykker og enkle skall, selv *Cyprina islandica* ofte bruddstykker og omtrent bare enkle skall — likeså *Neptunea despecta,* bruddstykker. Bruddstykkerne er ofte så små, at artsbestemmelse ikke er mulig. Det gjelder t. eks. bruddstykker av en *Buccinum.*

Over dette lag 0.3 meter ler, som er særlig rikt på *Cyprina islandica* og *Mytuls modiolus* i enkle skall. Skjellene gir et sterkt slitt inntryk men er for det meste hele. Så et tett lag med *Pecten islandicus* i enkle slitte skall ialt 0.2 meters mektighet.

Derover 0.4—0.5 meters mektig lag der fører *Cyprina islandica* og *Mya truncata* etc. i store hele eks. med begge skall sammenklappede og *Mya trunata* i sedvanlig lodretstående stilling.

Det kan ikke godt opfattes på annen måte, enn her har foregått en betydelig landhevning, således at banken har været hevet op til strandnivået eller endog over havflaten i et lengere tidspunkt. Så er der skedd en ny senkning, hvorunder det øvre *Cyprina* og *Mya* lag er avsat.

Spørsmålet blir, når har denne landhevning funnet sted?

Svaret herpå tror jeg å ha funnet ved studiet av skjellbanken på sydsiden av Sandblåstvågen, ved Storelven, sammen med en nøiere granskning av morenerne i terrasserne i tilgrensende strøk.

Allerede under min behandling av kvartærlagene i Nordfjord fant jeg på Taklo en uvasket morene under de senglaciale avleiringer kun få meter over havet.

For et par års tid siden (1920) fandt gårdbruker Ola G. Taklo under grøftegravning på et nærliggende sted et annet profil i 10—14 meters høide med ganske lignende forhold. Han fant også endel avtryk av muslinger i det overliggende ler. Ved et besøk på stedet sommeren 1921 kunde morenen og lerlagene konstateres; men der fantes ikke mollusker. Imidlertid tyder begge disse profiler på Taklo på, at landet der sikkert har været hevet omtrent til den nuværende høide før den senglaciale senkning.

På Sandblåst har erosionen utgravet en rekke terrasser, hvorav tapesnivået er en av de mest fremtredende. Det viser sig, at under tapestidens hevning har erosionen fort bort alle lag, som tilhører den senere del av hevningen, så tapestidens betydelige akumulasjon ligger umiddelbart på meget gamle senglaciale lag, som i alt vesentlig ligner de dypere lag i Romeloken. I blandt de på Gautvik funne arter finnes også *Tellina Loveni,* som er karakteristisk for det senglaciale yoldialer i Vendsyssel. Forut for dette yoldialerets avsetning foregikk i Danmark en betydelig landhevning, som var størst i det tidsrum som Nordmann i sin avhandling: «Oversigt over Det nordlige Jyllands kvartærtid» kalder den siste glacialtid. Under den påfølgende senglaciale tid sank landet betydelig.

Banken på Romloken ligger omtrent 5 m. o. tangr. med det laveste skjellforende lag. Banken ved Storelven på Gautvik og Sandblåst lå i en høide av 2—3.4 meter over tangranden. Det øvre lag markerer tapestidens erosion. I grenselaget her finnes enkelte noget mildere former — grundtvandsformer, omenn hovedmassen består av utvaskede senglaciale skjell. Banken ligger i en terrasseskrent mot Storelven (Guddalselven), som bryter adskillig under flom. Samtidig raser der ned fra det overliggende 3½ m. mektige sandlag, så det er vanskelig å få rede på profilet. Som før nevnt var under mit besøk et stort stykke gresstorv raset ned og skjulte den midtre del av profilet, så jeg kun fik tak i det som lå øverst og det som lå nede i elveleiet helt under gresstorven. Men her viser faunaen et avgjort gammelt preg. Det var i dette lag *Tellina Loveni* fantes i et antakelig fullstendig helt eksemplar med begge skall. De vanskelige forhold hvorunder jeg måtte arbeide gjorde dog, at det kun var en ganske liten prove jeg fik fatt på. Men da *Tellina Loveni* kun er funnet fossil i lag der er avsatt under lignende forhold som i Vendsyssels senglaciale yoldialer, så er det vistnok ikke uberettiget til å henfore avsetningerne her (og ved Romeloken) til en tid som ligger helt tilbake til Tisted trinn eller eldre i Danmark.

De eldste dele av Romelokbanken må sannsynligvis være adskillig eldre; eldre enn den landhevning som foregikk for avsetningen av yoldialeret i Danmark. Jeg er tilboielig til å opfatte den eldre del av Romelokens skjellag som tilhorende det man i Danmark har kalt for *Abra nitida* og *Portlandia arctica* zonen. Derved erholder vi en forklaring på dannelsen av den betydelige mengde forvitringsgrus ute på Husdadhalvoen. Da dette forvitringsgrus ligger på strandflaten, som ialfall i de partier, der ligger lengst øst, er tydelig isskuret, så er det greit at strandflaten er eldre enn denne istid, som har frembragt disse skuringsmerker. Da jeg opfatter grensen av istiden her efter en linje fra Venås til Stavik, og forvitringsgruset ligger vest for denne linje, må jeg anta at ialfall en vesentlig del av forvitringsgruset her er eldre enn denne istid. Dannelsen av forvitringsgrus forutsetter, at vedkommende landstrekning har lagt over havets overflate; derfor må her nodvendigvis ha foregåt en betydelig landhevning før den senglaciale landsenkning.

I Danmark har der under boring på Skærumhede vist sig, at forut for *Portlandia arctica* zonen har der været en meget lang og mild periode med meget betydelige marine avsetninger. Under dette tidsrum har der foregått en betydelig landsenkning. Å dømme efter mektigheten av de avsatte avleiringer har den milde periode (den siste interglacialtid) været av betydelig lengde. Kanske kan ialfall avslutningen av strandflatens dannelse henføres til dette tidsrum? Såfremt jeg har forstått referatene riktig har Ahlman benektet at strandflatens dannelse har noget med havets abrasjon å gjøre;

men strandflaten simpelthen må opfattes som en forkastningslinje fra den tertiære landhevningstid. Hertil vil jeg bemerke, at det isåfall vilde være ganske merkelig, at denne forkastning nettop skulde ha fulgt den tidligere strandlinje. Ti det kan forholdsvis let påvises, at strandflatens øvre grense markeres med en rekke havdannede huler, og her på den ytterste del av Romsdalshalvøen også av marine terrasser. Jeg tror dette må være et avgjørende moment under diskusjonen om strandflatens dannelse. Jeg vil derimot ikke ha sagt, at hele strandflaten er dannet under den siste interglacialtid. Jeg er meget mere av den opfatning, at dannelse av dette mektige abrasjonsplan må føres overordentlig langt tilbake i tiden; men avslutningen må henføres til den siste interglacialtid. Herved får vi en ganske god forklaring på mange ellers vanskelige spørsmål, samtidig som det blir en overensstemmelse mellem de geologiske forhold hos oss og i Danmark; og det vil vi nok tilsist allikevel måtte innrømme.

Den interglaciale strandlinjes beliggenhet på Mørekysten er nu nokså nøie bestemt for de ytre kyststroks vedkommende: Dolsteinhole på Sandøy, Søndmør ligger 69.0 m. o. h. (niv. av mig) med



Oksebåsen

Fot.: Halls

bunden av dagåpningen, mens bolgslagsmerker sees ca. 4 meter høiere.

Skjonghelleren, ytterst på Valderhaug 57 m. o. h. if. dr.



Breiskarren

Fot.: Halls.

Reusch bst. Terrasser på Vigra 64.0 m .o. h. if. G. Holmsen.

Kjørsvik (nord for Tornes). Den marine grense 56 m. over tangranden. Marine huler — Båsen og Oksebåsen. Båsen ligger lengst vest og er en lukket hule med dagåpning 61.9 m. over tangranden, stiger på 20—25 meters lengde til 62.8 meters hoide. Siderne er bolgeslitt 5 m. over bunden.

Oksebåsen er en åpen kloft med bunden i 58.8 meters hoide, her går bølgeslitet ca. 15 meter høiere.

Ca. 1 km. lengere nordost ligger en betydelig terrasse som kaldes «Breiskarrem». Den senglaciale marine grense, hvor de to forreste menn står på billedet, ligger 56.1 meter over tangranden. Den foran liggende terrasseflate er op til 1 km. bred og markerer folgelig et langt stilstandsnivå. Fra denne terrasse stiger en meget brat steilskrent 15.5 meter tilveirs (hvor de to øverste menn står), hvad der viser oss, at havet har arbeidet her et langt tidsrum. Da terrassen bakenfor ialfall i overflaten består av sten og grus, må

den være opbygget av temmelig grovt materialie. Terrassen når til en hoide av 75.5 meter ved den bakre kant. Terrasseflatens bredde er 100—150 meter og hele terrassens lengde ca. 600 meter. Bølgeslitet på fjellfoten går til 81 meters høide. Bakenfor i fast fjell er utgravet en steilskrent til 50—100 m.s hoide. Denne terrasse ligger også omtrent i samme hoide som en havdannet hule op for Hustad, Dueheller hola, hvis terskel ligger 69.9 meter over tangranden. Hulens bund 64.2 og bolgeslitet i dagåpningen går op til 75.0 meter over tangranden ifolge nivellement av mig. (Også nivelleret av G. Holmsen).

På Frei nord for Bolgen ligger en strandlinje 76.5 meter over tangranden. Bakenfor er en steilskrent på minst 40—50 meters høide.

Jutulhulen m. fl. på Finset, Skardsoen ligger 105 meter over tangranden for bundens vedkommende, mens bølgemerker ytterst ute gikk op til 126 meter over tangranden. Dagåpningens bund av nedraste blokke ligger 116 meter over tangranden.

Da disse huler langs Hustadviken efter min opfatning allesammen ligger over den senglaciale marine grense, kan der neppe være tvil om, at de tilhorer en eldre senkning. Samtlige ligger just slik, at de korresponderer med det øverste av strandflaten, og nettop der hvor den skrånende strandflate avsluttes med en i fast fjell utgravet meget mektig steilskrent. Dette sees med avgjorende tydelighet ved de to huler op for Kjørsviken. Steilskrenten som begrenser strandflaten fra Kjørsvik og nordover til Horberget på Hustad er av imponerende mektighet. Men også i Stemshesten er der utgravet en mektig steilskrent som ikke noget sted finner sit sidestykke i de små strandlinjer som pleier markere den senglaciale marine grense. Efter å ha studeret forholdene ved Hustadviken er jeg ikke i minste tvil om, at dr. Reusch har rett i, at den mektige strandlinje på Frei, Bremsnes etc. også tilhorer strandflaten. Den senglaciale strandlinje der må sokes på et noget lavere punkt. Når man skal forfølge den senglaciale og interglaciale strandlinje inn gjennem fjordene, blir forholdet værre, idet den ringere bolgebevegelse der har sat meget svakere spor, så de øvre terrasser ofte er ganske svakt utviklet. Men jeg er tilboielig til å tro, at også herinne finnes interglaciale strandlinjer — mulig endog terrasser, hvor forholdene har været av den art, at der ikke senere har kunnet dannes store ismasser. Imidlertid kan jeg ikke med sikkerhet påstå å ha sett andre interglaciale grusterrasser, enn de som finnes på Kjørsvik og Sandblåst.

Men de betydelige strandlinjer som strekker sig inn gjennem de ytre fjordmundinger er temmelig sikkert for en stor del av interglacial alder. Ti det må være rimelig, at fjordene innover har været isfrie helt til bunden i interglacialtiden.

Det er sannsynlig, at endel av de skjellbanker som finnes ytterst

ved kysten for endel kan stamme fra strandflatens dannelsestid (interglacialtiden); men her er hittil ikke funnen nogen varm fauna. På flere steder er der funnet skjell under morener; men ingen av disse skjellforekomster har vist nogen særlig varm fauna, således som KOLDERUP også fremhevet fra Bergensfeltet. De stammet nærmest fra et hav med en temperatur som ved Lofotens eller Finmarkens kyster.

Nu sist har NUMMDDAL på to (tre) steder ved Kristiansund funnet skjell under morener. Fra den ene av disse (på Nordlandet) har han sendt mig en liten prove (omtr. en cigarkasse), i denne har jeg funnet følgende arter:

Anomia aculeata, LIN. Nogle.
Pecten islandicus, MÜLL. Nogle brudst.
Mytilus edulis, LIN. 1 lås.
Mytilus modiolus, LIN. 1 lås.
Tectura rubella, FABR. 3 st. 1 stort eks. og 2 små.
Saxicava arctica, LIN. 1 eks.
Boerochiton marmoreus, FABR. Nogle led.
— *ruber*, LOWE. 1 led.
Lacuna divaricata, FABR. Almindelig.
Onoba aculeus, GOULD. Endel.
Margarita helicina, FABR. sj. juv.
— *grønlandica*, CHEMN. sj. juv.
Trophon clathratus, LIN. 1 juv. ekspl.
Rissoa inconspicua, ALD. 2 ekspl.
Littorina palliata, SAY? 1 def. ekspl.
Buccinum sp. apex og 1ste vinding av 1 litet ekspl.
Balanus porcatus, i masse.
Strongylosentrotus droebachiensis. Alm.

Hvis der ikke skulde finnes andre mere varmekjære former, er dette en fauna som stemmer godt overens med Finmarkens fauna den dag idag, og som også stemmer overens med den faune, der ellers er funnet i de skjellførende lerlag fra senglacial tid.

Det tyder bare på, at der har foregått en yderligere temperatursenkning, hvorunder der har skutt frem en isbre, som har nådd helt ut til Kristiansund.

Det gjelder bare, når og hvorfra er denne bre kommet?

Som jeg tidligere har gjort opmerksom på, er der fra Skålvikfjordens begge sider kjendt et betydelig morenetrinn (Henden—Halsa). Dette gjenfinnes på sydsiden av Surendalsfjorden på Kanestrom—Ulset. På Surendalsfjordens sydside vil det utvilsomt gjenfinnes et sted over Osmarken, men sålangt har mine undersøkelser hittil ikke strakt sig. Men jeg tør mulig anta, det er samtidig med, da breen på det for omtalte lokale nedisningsområde

fra Svanviken nådde sin maksimums utbredelse, som for nevnt til Goddalsbrekke, Hustad etc.

Hvis vi samtidig tenker oss en lokal nedisning på Frei kunde mulig dens ytterste grense nå Nordlandet ved Kristiansund. Det store innsokk, hvor Bolgvatnet ligger, kunde vel tydes som en botn, der tilslut er blit utgravet av en død bre.

Det kan godt være, at morenen også kan være fra den store istid; men jeg finner dette å være en brukbar arbeidshypothese som stemmer med mine iakttagelser lengere syd.

V. Tapessenkningen.

Der har gang på gang i litteraturen været søkt å føre beviser snart for og snart imot en senkning av landflaten i tapestiden. Øyen og Holmbo har hevdet en senkning på Jæderen.

Rekstad har beskrevet en senkning på Søndmør.

Øyen i Trondhjemsfeltet og Kristianiafeltet. Mens dr. Reusch har skrevet både for og imot en slik senkning.

Der har i det hele for en skeptisk natur været så meget som kunde forklares blot ved tanken om en stormflods virksomhet; således torvmyr i en strandvold og lignende, så det var vanskelig å få fremføre håndgripelige beviser for en senkning, hvis man t. eks. ikke vil godta et sådant bevis, som det jeg kunde fremføre fra Kirkeide, Stryn i Nordfjord, hvor der fantes skjellbanke under isocardialer.

I de 3—4 siste år er det dog lykkedes å bringe sporsmålet til endelig avslutning ved funn av boplasser på tapesstrandlinjen. Egentlig danner vel Nostvedtboplassen, den forste av disse funn; men forklaringen av funnforholdene blev derfra fremstillet under forutsetning av, at landet har hevet sig med kun en liten senkning i tapestid*). Ved Bommelofunnet (Vespestad) har vi den første boplads hvorunder der er påvist en større senkning i tapestid. Det næste tør vel være en forekomst av flinteredskap fra Saltkjelvik på Gjermundnes funnet under landbruksskolens nydyrkning i 1918. Der var en mengde små flinteavfall i tapesnivåets strandgrus sammen med kul etc. Hver eneste flintebit bar tydelig præg av å være slitt og rullet i fjæren i lang tid. Forekomsten blev noiere undersokt av A. Nummedal i 1919 og 1920. Sistnevnte år fant han flere nye forekomster fra denne tid, likesom han også fremfant to hoiere liggende nivåer av flinteforekomster. Den interessanteste av disse nye forekomster i tapesnivået ligger ostenfor Saltkjelviken, mellem to små elver, som i

*) Konfr. W. C. Brøgger: Strandlinjen under stenalderen, N. G. U. no. 41, pag. 99 etc.

gamle dage blev brukt som sagfall. Mens Saltkjelviken har været bebodd i senere tid i flere hundrede år, så har her været skog. Boplassen er derfor urort av menneskehender efter stenalderen, likesom det omgivende terræng.

Under Nummedals undersokelser viste det sig at den vandslitte flint stanset op i en bestemt hoide ganske tvert. Mens matjordslaget lavere var ganske grundt, kun 2—3 dcm. mektig og av en grusaktig karakter, var jordlaget i det ovenfor liggende belte betydelig mektigere, likesom hele materialiet var av en langt mere finkornig struktur. Det hele pekte med styrke på en meget langt fremskreden forvitring og formuldning i motsetning til den lavere terrasse. Det samme er forsåvidt også tilfellet ved forekomsten i Saltkjelviken, kun at man der kunde tenke på menneskenes inngripen gjennem jordens kultivering. I Saltkjelviken fantes også en mindre boplass umiddelbart ovenfor tapesnivået. Den noiaktige hoide av hoieste vandstand under tapessenkningen i Saltkjelviken og omegn er 20.9 meter. Senkningens storrelse har det vistnok ikke været mulig å fastsette med sikkerhet her, da der hittil ikke har været foretat storre gravninger i det lavere liggende terreng. Men allerede den ting, at der er funnet ildsted begravet av 1 meter grus og sand ca. 3 meter under tapesnivået gir sikkerhet for en senkning på 4—5 meter. Imidlertid er dette et altfor litet tal, hvad jeg har konstateret i Stryn i Nordfjord, på Molde og på Vevang på grensen mot Nordmor. På disse steder kan den forutgående hevning ikke godt være mindre enn til landets nuværende hoide. Sannsynligheten taler for, at dette også har været tilfellet her. Da tapessenkningen også for arkeologerne er en ledende horisont, skal jeg soke å klarlegge beliggenheten av tapestidens mg. for den ytre kyststripes vedkommende forsåvidt mine iakttagelser angår samt med benyttelse av de mest kjendte målinger fra andres hender. Jeg vil da gjøre den bemerkning, at jeg desværre ikke har hat anledning til å måle størsteparten av Søndmørs kyststrekning, hvor tapesgrensen imidlertid gjerne er så grei, at man kan følge den med blotte oie fra dampbåten. Tapesnivået er idet hele i disse egne et av de tydeligst markerte terrassetrinn, når en forst finner fatt på det. Men når en kommer på en snarvisit til en egn, er det naturligvis ikke alltid så lett å orientere sig med engang. Tapesnivået bærer overalt tydelige merker av å være et depressjonsnivå, hvor havet har skåret et ganske betraktelig innsnitt i de gamle avleiringer, hvor der har været nogen brending.

Med hensyn til tapesnivåets beliggenhet så har der fra enkelte været gjort innvendinger om, at det ligger hoiere enn den grense som både jeg og andre har villet anta. Anathon Bjorn har således villet ha tapesgrensen helt op i 44 meters hoide ved Kristiansund*)

*) Anathon Bjørn: Træk av Søndmørs stenalder, pag. 18—19.

særlig av arkeologiske grunder. Han nevner også et skjellfund på Averoen som stotte; men anforer dog kun *Mya truncata* derfra. Denne kan selvfolgelig ikke takes til inntekt for tapestidens bestemmelse. Ti på disse trakter finnes den i hver eneste skjellbanke fra den marine grense og ned til havflaten. Av storre betydning er Nummedals funn av en skjellbanke ved Vollvandet i 38 meters hoide. Den inneholder bl. a. *Cardium edule* Lin. Men ingen av de for tapestiden karakteristiske varmekjære former. Denne banke markerer just det man kaller *Cardium nivået* (Øyens pholas nivå). Mulig tilhorer den av Bjørn funne banke det samme nivå. Utvilsomt representerer dette også en noget mildere tid enn den foregående; men hittil er det forholdsvis få banker fra dette tidsrum som er blit grundigere undersokt her. Ethvert bidrag til studiet av dets fauna har derfor sin største betydning.

Hvis jeg tar for mig å forfølge tapesnivået langs den ytre kyststrekning fra grensen av Sondfjord til grensen av Trondelagen, så har jeg her en hel rekke målinger, så det ialfall nogenlunde kan sies, at beliggenheten av tapesnivået i grove trekk er fastslått. Foruten mine egne målinger har Rekstad utført nogle nivellement, Holmsen og Nummedal likeledes, så at de storste huller er dekket. Men ennu er det lange strekninger hvorfra ingen iakttagelser foreligger. Særlig gjelder det strekningen fra Statt til Hareidlandet.

Aller sydligst av mine målinger er Botnene. Der er tapesnivået bestemt til 9.15 meter over tangranden. Tapesgrensen var der markeret av en strandvoll i udekket terreng. Stedet ligger nokså åpent og utsat for stormbølgernes påvirkning, så havstanden i virkeligheten har været noget lavere. Den marine grense bestemtes her under lignende forhold til 16 meter over tangranden.

Ytre Hauge tapestid mg.	11.2 m.	mg. 22.4
Tennebø	11.3	18
Moldøen	10.4	18
Refvik	10	14.9
Vedvik, Vågsø	10.5	15.8
Hammersvik, Selje	10.4	23.9
Sandvik, Statt	13.4	28.9
Leikanger, Statt	7.1	19.8
Stave, Statt	7.2	16.6
Årvik, Statt	10.1	23.5
Ulsteinvik (if. Rekstad a.)	15	35
Roald (Rekstad niv.)	12.5	37.8
Roald (if. Holmsen)	10.5	
Østnes, Harham (Rekst.)	12.6	39.1
Longvad, Flemsø (Rekst.)	13	41.3
Slinningen, Aalesund (Nummedal)	13.5	
Langevågen, Sulø	13.3	48.0

Miøen (Nummedal «Tidens Tegn» 22/8 21 a. str.vold.	10—15 m. o. h.		mg.?
Harøen (Holmsen niv.)	12.0		32.7
Remmen, Vestnes	20.7		93 m.
Stenødegård, Vestnes	21		
Bjermeland, Sylte	20.5		93.7
Gjermundnes	20.6		91
Sagen v. Saltkjelviken	20.8		
Gjendem	22.7		70 m?
Strand v. Aurosen	21.5		
Holsdalen	17.5		76
Malme	23.9		80
Elnesvågen	f. k. 16.6 øk?		71
Eidem	f. k. 16.7 øk. 19.5 (sikker)		67.8
Kjørsvik	15.1	strandvoll	56.1 mg. 81.0 intergl.
Hustad	16.0		54 på Skarset
Farstad	16.7	str.voll stormb.	
Sandblåst, Gautvik	15.0		46.6
Visnes	22.0	elveter. fra tapest.	55
Eide	21.6		72.5
Lien	21.0	sikker best	97.7?
Søvik—Øverland	20.7	—»—	81
Stokke	21.5		75
Gronset	25.0	stor steilskrent	79.9
Høgset	22.3		76.4
Blakstad	21.3		87.2
Kristiansund	24.0	(Nummedal)	
Reinsvik—Frei	26.8	Stormbølger	76 intergl.
Gulstein	22.5		84.3
Aure	27.0		93.0
Lenger inne i fjordene:			
Halsa	26.4	m. tapest. mg.	107 seng. mg.
Valsebotn	29.0		134
Gjovikli	39.0		
Rokkum	42.0		150?
Ulvund	45.5		170.3
Kvænna (Lykkjeeidet)	56.6		176

Det fremgår av mine målinger at tapestidens marine grense i kysttraktene ligger ganske lavt. At der kan være en og annen måling, hvor bestemmelsen av forskjellige grunde er blitt blitt avvikende er uundgåelig, bl. a. av den forskjellige hoide, som bolgerne når på de forskjellige steder under stormens påvirkning. Vi ser lett ved en kritisk gjennemgåelse av de opforte målinger, at stormbølgerne må ha spillet inn ved tapestidens strandmerker. Når strandlinjen ved Gjendemsbukten ligger 3 meter hoiere enn

ved Eidem, så er det ikke tvil om annet enn det er den sterkere virkning av stormbolgerne ved Gjendem som er hovedårsaken hertil. Det ser vi best ved studiet av forholdene ved den nuværende strand. Ved Malme har også stormbolgerne storre virkning enn ved Holsdalen. Ved Farstad må stormbolgerne hat en betydelig mektighet ved en 15 meters hoiere liggende strandlinje. Det samme ved Reinsvik o. s. v. Imidlertid er ikke forskjellen storre enn, at jeg med sikkerhet tor påstå, at målingerne referer sig til det samme terrassenivå.

Sporsmålet blir da er dette tapestidens terrassetrin? eller er det et av de andre lavere liggende trinn t. eks. trivianivået. Det avgjorende her må vel være de til nivået svarende molluskavleiringer. Hvis vi med Bjorn antar en tapesgrense ved Kristiansund på ca. 20 meter høiere enn her anført, så måtte dette vises i de tilsvarende skjellbanker. Jeg har vistnok ikke undersokt så sært mange av de ved Kristiansund forekommende skjelbanker; men jeg har dog undersokt nogle; ikke i nogen har jeg fundet arter, som krever et høiere nivå av strandlinjen enn 24—25 meter. Jeg har også undersokt banker, som ligger på det nærmeste i denne høide (Ørnehaug, Rena) der har jeg kun funnet et par fragmenter av varmekjære arter: *Pecten opercularis,* Lin. og *Timoclea ovata* Penn. De er ganske sikkert skyllet op på sin nuværende plass fra større dyp. På Ødegården, Nordlandet, som har en lignende beliggenhet er det kun *Mactra elliptica* som krever noget varmere klimat; men samtlige disse er jo ikke karakterformer for tapestiden; ti de er allerede innvandret i den forutgående tid. Det gjelder i ennu hoiere grad de av Nummedal ved Vollvandet fundne arter, hvorav den viktigste er *Cardium edule.* Likeledes den av M. Sars undersokte banke fra Kirklandet, hvor *Cardium edule* likeledes fantes. Ved Glosvågen II i 25—30 meters hoide og på Borgen i ca. 30 meters høide fantes ikke en eneste art som skulde tyde på at dette var forekomster avsat i den milde tapestid! Tvertimot peker begge med tydelighet på en avsetning under relativt koldt klimat.

Heller ikke langs kysten syd eller nord for Kristiansund har jeg funnet en eneste skjellbanke, som tyder på en hoiere beliggenhet av tapesnivået, enn det jeg har funnet ved måling av terrasserne. Derfor må jeg fastslå, at i hovedsaken gir disse målinger oss et riktig billede av strandlinjens beliggenhet langs den ytre kyststrekning mellem Søndfjord og Sor-Trondelagen under den dypeste senkning i tapestiden.

Å folge tapestidens strandlinje inn gjennem de enkelte fjorde er et betydelig storre arbeide, som heller ikke alltid er så lett. Jeg kan t. eks. nevne Tresfjorden, hvor jeg nu har bodd en rekke år og er derfor så stedkjendt, som det er råd å bli. Mens tapestidens strandlinje i det ytre strok for det meste fortoner sig som en i alle dele grei og tydelig erosionsterrasse, så er den på Gjermundnes meget

svakt markeret på de fleste steder så det er først ved gravning man blir opmerksom på den, da det her for en stor del er en ganske liten akkumulasjonsterrasse. På en kortere strekning lengst øst ved Gjermundnesbukten optrer den dog som erosions terrasse. Bølgerne har nemlig på dette strok også under nutidens forhold en større magt, enn lengere nord i bukten, hvor den fremstikkende odde luner bedre. I ytre del av den egentlige Tresfjord er T.terrasse utmerket.

I bunden av Tresfjorden optrer det samme fenomen som på Gjermundnes. Tapestidens terrasse optrer som en akkumulasjons terrasse på de fleste steder. Dette kommer dels av de mange elveløp, som munder ut her, som av den ubetydelige bølgegang herinne. Men dog må der under tapestiden ha foregått et betydelig utgravningsarbeide; for her raker opp en eller to meget betydelige hauge av løs materialie, (sand og grus) og de kan kun være rester av en eldre dalfylling, som har eksistert før tapessenkningen. Selve utgravningsarbeidet er utvilsomt blit utført av elvene, likesom den tidligere akkumulasjon. Den gjenværende rest er nemlig alt for stenfull til å være en avsetning i et så stille hav, som det har været herinne. Av den grund går de marine terrasser så jevnt over i elveterrasser og gruskegler avsat over havets nivå, at en nøiaktig bestemmelse av tapestidens mg. på de fleste steder her er umulig undtagen ved en større profilgravning på et dertil egnet sted. Trods det jeg har bodd der i flere somre, ser jeg mig ikke istand til med sikkerhet å utpeke tapestidens strandlinje på mer enn et par meter nær på de fleste steder. Kommer en på et flyktig besøk til et sted under lignende forhold, vil denne usikkerhet kunne bli ennu større. Først når en i detalj kan følge en terrasse fra sted til sted vil dette forhold forandres.

I tapestiden har landet her vest først hevet sig til den nuværende høide eller noget mer for så å senke sig igjen til det nivå som vi nu pleier å betegne som tapestidens strandlinje. Under denne senkning og den påfølgende hevning er så resterne av en tidligere befolknings redskaper blitt rullet og slitt ofte til ukjendelighet av bølgerne, og dekket av betydelige mengder yngre avleiringer, så det er kun på riktig lunt beliggende steder, man ved et heldig treff er blitt istand til å påvise dem således som på Bømmeløen, Slinningen ved Ålesund eller på Gjermundnes.

At tapessenkningen ikke har været en ren lokal foreteelse på Vestlandet sees bl. a. av et nylig utkommet arbeide av GRØNLIE, hvor der i et enestående gunstig profil ved Tromsø fra den nuværende havstand til over den marine grense tydelig vises, at under tapestiden har landet steget minst til den nuværende høide for så å synke til tapestidens strandlinje. Han påviser også at under det meget yngre trivianivå har der forekommet en liten senkning.

En slik stigning, som der har foregått under tapestid med en efterfølgende senkning på op til 20—30 meter for Vestlandets vedkommende, har selvfølgelig tat uhyre lang tid. Forbinnelsen mellem den eldre og yngre kultur blir derfor tilsynelatende avbrutt, idet mellemleddet for det meste er ødelagt eller begravet av havavleiringer. Ti det er vel ikke tvilsomt at befolkningen flyttet sine boplasse efter den vikende havstand, som de senere måtte flytte unda, da havet igjen steg.

At hevningen og senkningen har omspendt et ganske betydelig tidsrum sees bl. a. også av den ikke ringe mektighet som de organiske masser har nådd under den forutgående hevningsperiode. Nummedal har således på Mioen funnet ca. 1 meter mektig torvmyr under tapestidens strandvold. Ikke bare som en enkelt sammenstuing; men jevnt over det hele. Og dette er ikke en enestående foreteelse, Rekstad fant torvmyr under en strandvoll på Harhamsoen, og under et besøk på Hildrestranden i 1906 fortalte en gammel mand mig at også der fant de torv under en strandvoll.

Nøsttvedtkulturen, som mange holder for den eldste bostedskultur vi har, viser sig å være nøie knyttet til tapesnivået. Boplassene gruperer sig omkring tapesstrandlinjen og nedover den nedenfor liggende terrasseflate. Dette viste sig allerede ved den først undersøkte boplass av dette slag, Sjøskogen, Nøsttvedt i Nordby*). Det samme har vist sig ved undersøkelser som er gjort i Møre fylke, Bømmelø etc. På Gjermundnes er der som for nevnt flere steder funnet boplasse med rullet materialie. Og lektor Nummedal har kunnet påvise, at det også her er Nøsttvedtboplasse. De ligger samtlige ved eller under tapesstrandlinjen, som her ligger 21 m. over havet. Men der ligger et uhyre langt tidsrum mellem denne tid, og da den eldste befolkning bosatte sig på Gjermundnes, da maatte havet minst ha stått i 45—50 meters høide. Ti i denne høide er funnet en rekke flinteforekomster med delvis vandslitte redskaper, sammen med kulrester etc. utover den lange flate Gjermundneshalvø, som da såvidt hevet sig over havet.

Såvidt jeg kan forstå har lignende forhold også været langs hele Møre kyst, også ute i Fræna, Bud og Hustad.

Denne tidligste innvandring kan ikke ha sat sig synderlige spor i gårdsnavne eller lignende, da befolkningen uten tvil var en nomadebefolkning som stadig lå på flyttefot; men dog antagelig brukte op igjen de samme leirplasser flere gange.

---

*) W. C. Brøgger: Strandlinjen under stenalderen, pag. 133—37 m. fl. st.

LEMENÅR I TRØNDELAG

AV

O. NORDGÅRD

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1922. NR. 3

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1923

Av flere grunner har lemenet krav på særlig interesse. Det er f. eks. det eneste landpattedyr som er eget for Skandinavien. Den lille gnavers utbredelsesområde er innskrenket til den skandinaviske halvo, Finnland og Nordrussland til Hvitehavet. Gronland har en lemenart som adskiller sig fra vår, Spitsbergen mangler lemen, og Novaja-Semlja har to lemenarter som begge er forskjellig fra det skandinaviske lemen. Novaja-Semljas lemenarter lever ogsaa i Nord-Russland og Sibirien og fantes under den store istid i Mellemeuropa. Efterhvert som storisen smeltet, vandret de mot nord og nordost og inntok sitt nuværende område. Av vårt lemen er der ikke med sikkerhet påvist fossile levninger i Mellemeuropa fra den store istid. Dette kan bero på at det i denne fjerne fortid slett ikke eksisterte som art. Sammenlignet med de 2 andre arktiske lemenarter står vort lemen nærmest til Oblemenet, *Lemmus obensis*. Det skulde da ikke være urimelig å anta at det skandinaviske lemen, *Lemmus lemmus*, nedstammer direkte fra Oblemenet som jo levet i Mellemeuropa under den store istid og efter isens avsmeltning trakk mot nord. Sannsynligvis har Oblemenet vandret inn i Skandinavien i den såkalte interglacialtid. Da så isskjoldet atter begynte å bre sig utover den skandinaviske halvo under den siste nedisning, måtte lemenene rykke mot kysten. På mange steder er de små tapre dyr drevet ut i havet og er gått tilgrunde, men på den norske vestkyst har enkelte lemenstammer vistnok holdt stand på det isfri ytterland som av plantegeografiske grunner må ha eksistert, og hvis tilstedeværelse geologerne nu også begynner å finne stottepunkter for. Under de mange klimatiske forandringer i løpet av et langt tidsrum er så det skandinaviske lemen opstått av det innvandrede Oblemen. Hypotesen om fjell-lemenets overleven på den norske vestkyst under den siste istid er nylig fremsatt av den utmerkede svenske zoolog dr. Sven Ekman som dog intet uttaler om fjell-lemenets avstamning. Jeg er tilbøielig til å tro at fjellreven har hatt en lignende skjebne som lemenet. Den lever jo også for en god del av lemen, så det er sannsynlig at fjellreven har kunnet klare sig på den bare kystrand, såfremt lemenet som art kunne berge livet. I denne forbindelse kan det også være verdt å nevne at i istidsavleiringer i Danmark er der ennu ikke funnet rester av fjellrev og fjell-lemen. Der er altså ingen påviselige spor av fjell-lemenets innvandring fra syd i senglacial tid, og fra øst

kan *Lemmus lemmus* ikke være kommen, da arten i nutiden ikke optrær ostenfor Hvitehavet. Fjell-lemen og fjellrev er temmelig sikkert de eldste av våre landpattedyr. I virkeligheten optrær jo ogsaa lemenene på en måte som tyder på at de har bevissthet om gammel hjemstavnsrett i landet.

Der er en omstendighet i lemenenes biologi som er av overordentlig stor interesse, nemlig disse smådyrs vandringer som stundom er så karakteristisk at man taler om lemenår. I nutiden er hoifjellet det normale opholdssted for lemenet. I enkelte år foregår formeringen sterkere enn sedvanlig, og resultatet blir en utvandring til lavlandene hvor disse smågnavere kan gjore stor skade på våre nyttevekster. Om årsaken til denne overproduksjon uttaler professor R. Collet[1] at i de såkalte yngleår når antagelig et storre antall av ungerne frem til den forplantningsdyktige alder enn i almindelige år. Og de gunstigere betingelser for ungernes opvekst mener Collett er å soke i en større motstandskraft mot de naturlige fiender, særlig blandt de sykdomsvekkende mikroorganismer. Lignende pludselige forokelser av individantallet har man også iakttatt blandt andre smågnavere, og det hender at etpar arter kan ha yngleår samtidig. Undertiden arter overproduksjonen av lemen sig som et lokalt fenomen, og til andre tider strekker vandringene sig over store deler av landet. Under vandringen til lavlandet folges lemenene av en hel del fiender blandt fugler og pattedyr som normalt lever av lemen. Dertil kommer mange andre dyr som benytter sig av anledningen til å æte lemenkjott. På den måte drepes en masse av vandrelemenene, men den største dødelighet skyldes dog den såkalte lemenpest som fremkaldes av en bakterie. Dodeligheten er især voldsomt stor om vinteren når dyrene lever sammenpakket under sneen. Det er altså ikke det spirende gress (groen) som om våren dreper lemenene. Dette har nemlig i århundreder været den folkelige opfatning av dette forhold. Også blandt menneskene optrær en egen sykdom i lemenår (lemenfeber, på Nordmøre: lemensykja). Denne sykdom mener man opstår derved at drikkevannet forurenses av råtnende lemenkadavre.

Professor Collett har levert store og vesentlige bidrag til forståelse av lemenvandringene. I en avhandling i Norsk Jæger- og Fiskeriforenings Tidsskrift 1907 uttaler professoren at «yngleårene synes betingede av visse gunstige temperaturforhold om våren og forsommeren, hvis sande natur ennu ikke er fullt opklaret. Værforholdene antas således å spille en rolle i lemenvandringene. Som en annen medvirkende faktor anforer Collett infeksjonssykdommer som fremkalder uro i rekkene. I det i 1912 utkomne verk om Norges pattedyr anforer Collett (s. 144): «Hvad der er kalt vandreinstinkt

[1] Norges Pattedyr, s. 143.

er blott ytringen av en slags suggestion, og kan føres tilbake til en ubevist trang til å følge efter hvor andre har gått foran. Derfor kan individer eller hele tog vandre samtidig i helt forskjellige retninger.» I samme verk nevnes også at dyrene under vandringene befinner sig i en slags hypnose.

Man får således flere faktorer som kan tenkes være medvirkende årsaker til lemenvandringene, nemlig: 1. Værforhold. 2. Sykdomsårsaker. 3. Psykiske momenter (vandringsdrift). Dr. Sven Ekman som likeledes har gjort inngående studier over lemenvandringene har festet sig ved de under 1 og 2 nevnte faktorer.[1] Dr. J. NUSBAUM-HILAROWICZ professor i sammenlignende anatomi ved universitetet i Lemberg, skrev for nogen år siden en liten bok om «Krigen i lys av biologien»[2] hvori han søker å bevise at mange av dyrenes vandringer betinges av en ekspansjonsdrift som nu og da gir sig sterkere utslag. Professor Nusbaum sammenligner lemenvandringer med folkevandringer, kolonialpolitikk og krig. Han mener at menneskene fra sine dyriske urfedre har arvet rå drifter og tilbøieligheter, som det er kulturens mål å bekjempe. Likesom kanibalismen er et tilbakelagt stadium, må krigene også kunne bli bare barbariske minner i utviklingsgangen. Men det tar tid. Imidlertid når det gjelder lemen skulde det synes at ekspansjonsdriften ikke kan være den primære eller viktigste årsak til vandringene. Det må være et eller annet som begunstiger masseformeringen av individer i enkelte år. Det ligger da nær å tenke på værforholdene. Men spørsmålet er ikke lett å løse. Det gjelder for lemenungene som for rypekuldene. Hvormeget skal tilskrives været og hvormeget andre årsaker, f. eks. sykdommer i de år da så forholdsvis få unger vokser op. Vandringenes problem er nok ennu ikke fullstendig løst. Der må fremdeles samles oplysninger av forskjellig art. Spesiellt bør der gis akt på værforholdene i vandreår. Jeg vil da her gi en oversikt over lemenår, særlig i Trøndelag. Denne oversikt kan forhåpentlig efterhånden suppleres. Flere opgaver over lemenår har jeg tatt fra Collett som i sin avhandling[3] i Kristiania videnskapsselskaps forhandlinger fra 1895 har angitt sine kilder. — Den første gang det interessante dyr nevnes i skrift er i GISLE SURSSONS saga. Gisle Sursson var fra Surnadal og bosatte sig på Island omkr. 955. I Nordmøre forekommer ofte lemenvandringer og det var ikke rart at han hadde rede på lemen som i hans saga kalles *læmingr*. Næste gang dyret omtales er i et håndskrift fra det 13. århundrede med beskrivelse blandt annet av Egyptens landeplager. I dette hånd-

[1] Djurvärldens Utbredning på skandinaviska Halvön. Stockholm, 1922, s. 337, 338.

[2] Der Krieg im Lichte der Biologie. Jena, 1916.

[3] *Myodes lemmus* its habits and migrations in Norway.

skrift benyttes betegnelsen *lomundr*. Skriveren har tenkt sig gresshoppeplagen som en slags lemenvandring. Uten videre kunde man naturligvis ikke slutte at lomundr var navn på lemen, men saken blir temmelig sikker når man vet at lomund i norske dialekter betyr det selvsamme dyr. I årene 1522—23 var der en bayersk geograf og matematiker i Rom, hvor han kom sammen med to norske biskoper. Disse gav den bayerske lærde, hvis navn var JAKOB ZIEGLER, oplysninger om sitt fedreland. I sitt verk *Schondia* som utkom i Strassburg 1532 forteller Ziegler om et dyr «Leem» eller «Lemmer» som falder ned fra skyene under storm og regnskyll og hvis bid er giftig. Dyrene dør i tusenvis når gresset spirer om våren, hvorefter de døde kroppe forpester luften og spreder sykdom blandt befolkningen. De to norske biskoper som hadde gitt Ziegler disse oplysninger var ingen ringere enn de to erkebiskoper fra Nidaros ERIK WALKENDORF som døde i Rom den 28. november 1522 og OLAF ENGELBREKTSSØN som i 1523 var i Rom for å hente pallium hos paven.[1] Den opfatning at disse dyr falder ned fra skyene er altså meget gammel. Lemenfeber var heller ikke ukjent i begynnelsen av det 16. århundrede.

1578—79 må ha været lemenår ved Bergen. I et gammelt håndskrift står blandt annet: År 1578 regnet i hele Bergens egn i 30—40 miles omkrets store, gule mus som når de fallt i vannet svømmet i land. De gjorde stor skade på gresset.[2] Om det følgende år skrev en tysk prest JAKOB KRUGER[3] at i september og oktober 1579 fallt der i Bergen og på mange andre steder i stiftet «Lemmen» fra luften ned på landet, vannet og husene. Kjøpmenn fra Hamburg, Bremen og Lybek tok også med sig til sine respektive hjem tørrede eksemplarer for å bevise sin påstand. I Krugers skrift leveres en tegning av dyret som imidlertid ikke er synderlig karakteristisk. En ordentlig beskrivelse og en skikkelig tegning blev først levert av den bekjendte danske OLE WORM i 1653. Worms svigersøn, biskop SKELDERUP, hadde sendt ham tørrede eksemplarer fra Bergen. — Jeg nærer ingen tvil om at Gisle Sursson hadde oplevet lemenår i sin ungdom på Nordmøre omkring 950 og i begynnelsen av det 16. århundrede hadde nok både Erik Walkendorf og Olaf Engelbrektssøn sett lemen i Trøndelag, men det er først i 1580 vi får høre om en lemenvandring ved Trondhjemsfjorden. Den omtales i et skrift fra 1599 av PEDER CLAUSSØN FRIIS.

Fra begynnelsen av 1600-tallet er der adskillige opgaver over lemenår, men der er utvilsomt flere huller i serien. Ved fortsatte kildestudier kan forhaabentlig enkelte av disse lakuner utfyldes.

[1] Dr. Ludvig D a a e, En krønike om erkebiskopperne i Nidaros, s. 187, 189. 189. (I Videnskapsselskapets festskrift ved Trondhjems 900 års jubilæum 1897).
[2] N. Nicolaysen, Norsk Magasin, 2 bd., s. 43.
[3] Collett 1895, s. 9.

Nedenstående tabellariske fremstilling kan altså ikke gjøre fordring på fullstendighet.

1601. I sin beretning om uår og misvekst særlig i Trondhjems stift[1] fortæller G. SCHØNING at i 1601 var der i Norge en stor misvekst. Gress og korn blev opætt av mus, lemen og annet utøi, og det som levnedes frøs bort og blev liggende under sneen som kom før korsmesse om høsten (14. september) og blev liggende til korsmesse om våren (3. mai).

1604. Året var ifølge Schøning et godt kornår skjønt grøden tok skade av «mus og muldvarper». Her er lemen vistnok ikke nevnt, men det er sannsynlig at den kollektive betegnelse som Schøning har benyttet også inneslutter lemen.

1647. Et våtår og et frostår sier Schøning. I Meråker åt lemenene i en halv mils omkrets alt grønt så marken var ganske svart.

1706. Vinteren var usedvanlig mild til den 11. mars da der fallt en mengde sne. Våren og sommeren blev kold. Årveien tok skade av regn og kulde. Om høsten som var tåkefull og vindig kom der en stor mengde «Lemænder» (Schøning). 1707 var også et slett og mislig år.

1742. 1740—1742 var den værste uårstriade i århundredet. 1742 var således et utpreget grønår. I Selbu ialfall var det også lemenår. I. P. SAND[2] skriver: Om våren 1742 var der så fullt av «læmenn» at de åt op hvert grønt strå som spratt op.

1757. Året var ganske godt, men kornet blev innkjort under snefokk i oktober. GUNNERUS meddeler at lemen såes i mengde i Trondhjems gater.

1774. Det kan ikke sikkert sies om året var lemenår i Trøndelag, men det opføres som sådant for Nordmøre (Collett).

1779. I 1779 var der næsten ingen sne om vinteren, bare mildvær. Våren kom tidlig og året blev godt.[3] Året må ha været et lemenår; ti HENRIK STEFFENS forteller[4] at han på en reise sammen med sine foreldre til Hitra så mengder av lemen.

1808. Ifølge Øverland var 1808 et dårlig år i det nordenfjellske Norge. Ved påsketid inntraf et stort snefall og om sommeren og høsten oversvømmedes bygdene av lemen som gjorde stor skade på aker og eng.[5] Fra andre kilder vet jeg at vinteren 1807—1808 var en snevinter hvilket stemmer med Øverland, men der uttales at sommeren 1808 var varm og at året blev godt. Derimot nevnes intet om lemen. Collett opfører heller ikke 1808 blandt lemenår.

[1] Det Trondhjemske Selsk. Skr., 1. del, 1761.
[2] Segner og historier fra Selbu, 1898, s. 59.
[3] Se Åringerne i Trøndelag. Stod i fortid og nutid, II, s. 174.
[4] Was ich erlebte, 1. bd, s. 23.
[5] Øverland, Norges Historie, 5. bd., s. 1956.

1823—24. En gårdbruker på Innerøy noterte i sin erindringsbok at i begynnelsen av september 1823 kom der en stor mengde lemen som gjorde skade på kornet. I oktober samme år begynte et voldsomt regnvær med svære storme. Dette regnvær varet året ut. I januar til utgangen av februar 1824 var der stadig regn med sterke storme fra vest og ingen sne. I mars og april likeledes godt og rolig vær uten sne. Formentlig døde størsteparten av lemenene på Innerøy våren 1824, men fra Byneset meldes at der på foråret 1824 innfant sig en stor del lemen som avspiste den største del av gresset nede ved sjøen. Senere tok de fatt på håen og kornet og fortæret så meget at mange fikk bare sædekornet igjen og enkelte slett intet på strekningen fra Vevik til Flak.[1]

1827. Ifølge SVEN NILSSON[2] kom lemenene til Stangvik på Nordmøre ennu mens akeren var uskåren og de gjorde således stor skade. Det var sannsynligvis også et lemenår ved Trondhjem.

1834. Lemenene gjorde ikke så stor skade i Stangvik (Nordmøre) da de ikke kom før den meste avling var innhøstet. S. Nilsson meddeler (l.c.s. 380) at lemenene også hjemsøkte Trondhjems by. Fra andre kilder vet man at 1834 var et godt fôrår, men i begynnelsen av september begynte et voldsomt regn som varet til jul. Kornet råtnet på stauren. Vinteren blev en stor snevinter og særlig i fjellbygdene blev det sen våronn. Årsavlingen i 1835 blev god ved sjøen, men dårlig i de høiereliggende bygder.

1868. Lilljeborg [3] beretter efter Collett at i november 1868 passerte et dampskip på Trondhjemsfjorden et så stort flak av svømmende lemen at det tok et kvarter å passere flaket. Efterjulsvinteren 1868 var en snevinter med svære storme, sommeren hadde ganske gode værforhold og årsutbyttet blev godt. Vinteren 1868—69 var gjennemgående mild, men våren, sommeren og høsten blev regnfull og kold og 1869 blev et uår i Trøndelag.

1872. Vinteren 1871—72 var mild med godt føre tilfjells, men dårlig i bygdene. Om sommeren megen varme og der var godt vær til årets ende. Sommeren 1872 var altså en tørsommer. Imidlertid optråtte om høsten en mengde lemen. Den efterfølgende vinter 1872—73 karakteriseres som en mildvinter.

1875—76. Disse år noteres av Collett som lemenår for Sør-Trøndelag, men jeg har hittil intet funnet om lemen i notater fra Nord-Trøndelag.

[1] Historielaget for Orkdølafylket, Årbok 1920, s. 44.
[2] Skandinaviens Fauna, 2. upl., 1. del, s. 379.
[3] Sveriges och Norges Ryggradsdjur, 1. bd., s. 327.

1881. For dette år angir Collett en lokal lemenvandring i Namdal.
1883—84. Egnene omkring Trondhjemsfjord (Collett). Om 1883 som i Romsdal var et kronår på hoi og korn sier likeledes I. Brovold at lemen gjorde adskillig skade.
1887—88. Lemenvandring fra Dovre mot nord til egnene om Trondhjemsfjord (Collett).
1890—91. Efterjulsvinteren 1890 var mild og snelos i bygdene. Der var meget regn om sommeren og høsten så både hoitørken og korntørken var miserabel. Om høsten var der f. eks. i Stjørdal en mengde lemen, men de kom så sent at de ikke gjorde nogen synderlig skade. Vinteren 1890—91 var mild og temmelig sneløs i bygdene. Sommeren 1891 var tør og kjolig, avlingen blev nogenlunde bra. Der var lemen i Stjørdal også i 1891.
1894—95. Av musikkfurer O. Andersen har jeg fått opgitt at 1894 var et stort lemenår i Surnadal og i begge årene 1894 og 95 var der en mengde lemen i Nordre Østerdalen. Collett angir at i 1895 var der lemenvandring i Trondhjems stift og langt op i Nordland. Efterjulsvinteren 1894 var usedvanlig mild, sommeren blev god og året et kronår. Høsten og førjulsvinteren hadde likeledes mildvær.
1903. Ifolge musikkfurer O. Anderssen var der i 1903 lemen ved Trondhjem. Høsten og vinteren 1903—04 karakteriseredes ved mildvær.
1906. I begynnelsen av oktober 1906 meldes om lemen i Namdal og i bladet Nidaros, nr. 257, 31/10 1906, skrives: «En masse lemen er der for tiden i Meråker. De skyr ingen hindringer, og følgen er at lemenkropper ligger klistret til jernbaneskinnene hele linjen opover. Slik lemenvandring skal bety mild vinter, påståes der. Det slog ialfall til for 3 år siden.» Det er av interesse å se hvad som skrives fra Tromsø 6/10 1906: «I bygdene heromkring er der iår en umådelig invasjon av lemen som nu er nådd til havkanten. Man har ikke sett maken siden 1882. På jorden yrer det delvis slik at man ikke kan undgå å træ ihjel nogen for hvert annet skritt, og på sjoen, særlig da i sundene, treffes tusener på tusener av disse modige dyr som ingen hindring skyr. En gammel og grunnfestet tro er at lemenvandring er et ufeilbarlig varsel om godt sildfiske. Det har slått merkelig godt til. I den siste tid har uvær på disse kanter umuliggjort fisket, men nu er det mildvær døgnet rundt.» — Omkring midten av november 1906 var der en mengde lemen ved Steinkjer. Høsten 1906 synes der altså å ha været store lemenvandringer over hele Nord-Norge. Om vær og fiske i nevnte år finner jeg følgende i mine egne notater: Sommeren 1906 var det gjennemgående fint vær på kysten. Dårlig fetsildfiske. Utover høsten like-

ledes godt vær. I oktober var der f. eks. i Trondhjem svært liten nedbør. Men i 1. halvdel av november begynte stormvarslene og samtidig kom gode storsildtidender fra Lofoten, Titranhavet og Halten. Det blev et urolig vær med mange storme både i november, desember og januar, men der var også store mengder av sild under kysten, særlig i det egentlige storsild- og vårsilddistrikt. Også fra Nordlandskysten berettes om betydelige innsig av sild. Således meldtes fra Andfjorden omkring midten av desember at silden gikk tett under land.

1910. Professor Collett opfører 1909—10 som lemenår med vandringer i 1909 fra de sydlige og vestlige høifjell. I løpet av 1910 var der også nogen forokelse i Østfjeldene. Dette stemmer med at der i september 1910 forekom lemen i mengde i Rorostraktene og nedover mot Gauldalen. Fra andre deler av Trøndelag hortes intet om lemenvandringer i nevnte år. Sommeren 1910 var en utpreget tørsommer.

1922—23. I slutten av august og begynnelsen av september 1922 kom der trekkende ostenfra en mangfoldighet av lemen til Rorostraktene. I september horte jeg om lemen fra Stod og i oktober omtaltes lemen fra Trondhjems omegn. En natt i slutten av oktober så jeg også lemen i en gate på Baklandet i Trondhjem. I begynnelsen av november såes eksemplarer av arten ved Videnskabernes selskap. Da jeg i begynnelsen av november var en tur i Stod, så jeg lemen både om dagen og særlig om kvelden. De er jo som bekjent natlige dyr. I Stod var der heller ikke nogen mangel på dem i julen 1922. Vinteren har hittil været mild men stormende med litet sne i bygdene og megen sne tilfjells. Det later også til at der er rikelig med sild ved kysten, men den er vanskelig å få på grunn av urolig vær. Som sedvanlig folges lemenene av rev og andre gående og flyvende fiender. I slutten av november hadde en mann i Tydalstraktene allerede skaffet sig 7 revepelser. Merkelig nok er denne vinter også en lemenvinter i Sætesdal. I tidsskriftet Naturen 1923, s. 31, står nemlig om lemenår i Sætesdal. «Vinteren 1894—95 mykje lemen på disse kantar. 1909—10 var der litt, seinare hev det ikkje vore noko fyrr no i haust.»

Det er nokså rimelig at der er en forbinnelse mellem lemenvandring og værforhold. Det gjelder derfor å samle oplysninger med dette for øie. Det ser ut til at lemenvandringer særlig forekommer efter regnfulde somre, eller i frost- og gronår, men lemenene kan også vise sig efter torsomre, hvilket var tilfeldet i 1872 og 1910. Materialet er ikke stort nok til at man kan felde en sikker dom, men det synes å være en gjennemgående regel at den vinter som følger på en lemenhøst blir forholdsvis nedbørsrik og stor-

mende, men allikevel hvad man kan kalde en mild vinter som folketradisjonen har hevdet. En samtidighet mellem lemenvandring og godt sildfiske er der heller ikke nogen grunn til uten videre å avvise. Den opfatning at fetsild og gronår følges ad er meget gammel. Men lemenene optrær jo tildels efter tørsomre, og i skinsomre er der litet fetsild ved kysten. Imidlertid kan der jo efter en tør sommer komme en våt høst og vinter med stormende vestenvær som sannsynligvis driver stimer av storsild og vårsild til kysten. Det er ikke mulig at der er nogen direkte forbinnelse mellem vandringene av lemen og sild, men begge kan jo ialfall delvis påvirkes av bestemte værforhold. Saken fortjener å granskes nøie. De folkelige erfaringer er ofte til nytte for videnskapen.

4DE MEDDELELSE

OM

MYNTFUNDET FRA SAND

AV

V. RONANDER

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1922. NR. 4

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1923

Av det interessante myntfund fra gaarden Sand i Verdalen er nu til utgangen av 1922 indkommet ialt 117 numre. De første 22 sølvmynt blev fundet vaaren 1882 ved opbrytning av akerland og indløst av det kgl. norske Videnskabers Selskab samt beskrevet av myntsamlingens daværende bestyrer M. Chr. Carstens i Videnskabsselskabets aarsskrift for 1881 (utgivet 1882). Foruten Carstens' beskrivelse av mynterne no. 1—22 indeholder meddelelsen oplysning av overlærer Karl Rygh om findestedet.

Næste meddelelse [no. 2] med titel «Myntfundet fra Sand i Værdalen af B. Hartmann. Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1899. No. 6. (utgivet 1900)» indeholder foruten beskrivelse av mynterne no. 23—61 ogsaa en tidsbestemmelse av fundet samt en sammenligning av dette med andre norske myntfund.

Med titel: «Ny meddelelse om Myntfundet fra Sand af B. Hartmann. Det kgl. norske Videnskabers Selskabs Skrifter 1907. Nr. 10» utkom 1908 3die meddelelse med beskrivelse av mynterne no. 62—83, og yderligere undersøkelser og bestemmelser av mynternes alder samt fundets nedlægningstid, der av Hartmann vist aldeles med rette sættes til ca. 1020.

1922 indkom 7 mynter og nogle brudstykker, og i de foregaaende aar efter 1907 var der indkommet 26 mynter som Hartmann paa grund av sygdom og død ikke hadde naadd nærmere at bestemme og katalogisere.

Disse 34 mynter, som alle er av samme karakter og alder som de tidligere av Carstens og Hartmann beskrevne fund, hvortil henvises, har jeg katalogisert med fortsat nummerering som no. 84—117, og de offentliggjøres her som Meddelelse no. 4. Da eieren av findestedet Aksel Sandsaune har utvist megen omhu, og mynterne forekommer meget spredt, kan der være haab om, at der endnu kan komme en Meddelelse no. 5 og muligens flere.

En samlet beretning om hele fundet bør saaledes utstaa indtil videre.

Angelsachsiske:

84. Adv. † ÆÐELRÆD REX ANGLO...[1]) Kongens brystbillede til venstre.
Rev. † PYNSTAN M·O BAÐ. Et dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm ved myntens kant.
Hildebrand type D, no. 73. Præget i Bathan [ↄ: Bath].

85. Adv. †ÆÐELRÆ(D) REX ANGLO. Kongens brystbillede til venstre.
Rev. †LEOFSTAN M'O CÆNT. Et dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm.
Hildebrand type D, no. 223. Præget i Cæntwarabyrig [ↄ: Canterbury]. Sammensat paa glas av 3 brudstykker, ellers smukt exemplar.

86. Adv. †ÆÐELRÆD REX ANGLO. Kongens brystbillede til venstre med rund hjelm og harnisk.
Rev. †ARNÐVR. MO EOFR. Et dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm; over midten er lagt en kvadrat med indbøiede sider og 3 punkter paa hver spids.
Hild. type E, a, 5, no. 619. Præget i Eoferwic [ↄ: York].

87. Adv. †EÐERED REX ANGLEO/X. Kongens brystbillede til venstre med bart opstaaende haar.
Rev. †LEOFZTAN MO EOFI. Et dobbelt kors med 3 halvmaaner paa hver korsarm ved myntens kant, i den ene vinkel et punkt.
Adv. Hild. type D, a, irregulær indskrift 45, 101 no. 758.
Rev. findes ikke hos Hild. Præget i Eoferwic [ↄ: York].

88. Adv. †ÆÐERED REX ANGLO. Kongens brystbillede med bart haar, scepter med 3 kugler paa spidsen indenfor en cirkel.
Rev. †ANƆLORÐ M‾O EOFR. Dobbelt kors hvis arme avsluttes av en cirkel, i vinklerne CRVX.
Hild. type C, irregulær indskrift 21. Ikke hos H. Præget i Eoferwic [ↄ: York].

---

[1]) En strek over 2 bokstaver betyder at bokstaverne ere sammenbundne.

89. Adv. †ÆÐELRÆD REX ANGLOX. Kongens brystbillede med bart haar, scepter med 3 kugler paa spidsen indenfor en cirkel.
Rev. †LVTELMAN M-O GIPES. Et dobbelt kors, hvis armer avsluttes av en cirkel, i vinklerne CRVX.
Hild. type C, a, 10, no. 1086. Præget i Gipeswic [ↄ: Ipswich].

90. Adv. †ÆÐELRÆD REX ANGLO. Kongens brystbillede til venstre med rund hjelm og harnisk.
Rev. †OSGVT MOO LINC. Et dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm; over midten er lagt en kvadrat med indbøiede sider og 3 punkter paa hver spids.
Hild. type E, a, 5, no. 1839. Præget i Lincoln.

91. Adv. †ÆÐELRÆD REX ANGLO. Kongens billede tilvenstre med bart, utstaaende haar.
Rev. †GODRIE M'O LVND. Et dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm.
Hild. type D, a, 5, no. 2588, men med et punkt i hver av to motsatte korsvinkler. Præget i London.

92. Adv. . . . . D REX A. . . .
Rev. . . . . LVND.
Hild. type D, præget i London. Brudstykke, 3/4 mangler.

93. Adv. †ÆÐELRÆD REX ANGLO. Kongens ansigt til venstre med bart, utstaaende haar.
Rev. †YVLFPINE M·O·ONOXN. Et dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm.
Hild. type D, a, 5, no. 3263, men 5te bokstav i reversens indskrift P og ikke Y. Præget i Oxnaford [ↄ: Oxford].

94. Adv. †ÆÐELRÆD REX ANGLOX. Kongens hoved til venstre med utstaaende haar.
Rev. †EADΓERD MOO ROFE. Et dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm.
Hild. type D, a, 9, no. 3279. Præget i Rofeceaster ↄ: Rochester.

95. Adv. †OLNOZPEL OEΓEI. Kongens hoved tilvenstre med utstaaende haar.

Rev. †DEOFINIOELDNOL. Indskriften mellem to ringe, i midten et litet kors.

Præget paa en firkantet plate. Hild. nærmest type A, var. f.

No. 95 hører, likesom no. 33, 34, 35, 36, 37 og 65 i dette fund, til de av Hildebrand i „Anglosachsiska mynt funna i Sveriges jord“, ny uppl., Stockholm 1881, s. 165 saakaldte „falskmynt“ og „fantasimynt“.

En falskmyntner vilde imidlertid ganske sikkert kopiere en av de almindeligste gangbare mynter og ikke indlate sig paa at lave ulæsbare indskrifter og præge paa firkantede plater. Selv om ikke mange kunde læse paa den tid, vilde det vist ikke vare mange dage før han dinglet i galgen. Alt tyder paa at mynterne med vilje er saa markeret for ikke at bli tatt for ekte mynt. Naar man saa hos Hildebrand læser navnene paa de mange hundrede myntmestre som Æthelræd hadde, ligger det nærmere at anta disse mynter for prøvemynt eller graveringsforsøk av elever. Det bevises med H.s egne ord: «Inskrifterna bestå af raka strekar eller af verkliga bokstäfver, planløst satta om hvarandra och således fullkomligt betydelselösa. Stundom har en saadan barbarisk revers blifvit förenad med en äkta advers. Fabrikanten har i sådant fall haft tilfälle att begagna en riktig adversstamp, hvoraf man har anledning antaga att förfalskningen skeet i England. Många bland dessa falskmynt äro tyngre än de äkta mynten. Åtskilliga äro präglade på plantser af fyrkantig eller annan form.»

De fleste myntgraverere har arbeidet sine prøver nærmest efter Æthelræds typer som de der mest almindelig var i bruk, men nogle med lidt mere fantasi har forsøkt at gjøre sine prøvetyper efter byzantinske mynt, og en har kopieret en kölnsk mynt. Et meget godt bevis paa at disse mynter virkelig repræsenterer prøvemynt eller graveringsforsøk, er ogsaa den som no. 34 i dette fund som falsk beskrevne mynt. Hartmann skriver «at den ene korsvinkel paa reversen sandsynligvis ved en forskyvning af stemplet viser sig dobbelt.» Var en forskyvning skyld i dobbeltstreken, maatte den samme dobbelthet jo ogsaa mer eller mindre spores i de tre andre korsvinkler. Det

gjør det imidlertid ikke, saa det maa altsaa være gravøren der av en eller anden aarsak har graveret dobbeltstreken.

Jeg tror derfor at det mest falske ved ovennævnte mynter er navnet falskmynt, og at disse, og en hel del av de som ekte holdte mynter, men med altfor meget fra de normale avvikende indskrifter av Æthelræds typer, riktigst maa betragtes som myntprøver.

Naturligvis existerer der nok falskmynt, men jeg formoder de alle bare findes blandt de ekte mest almindelige typer og bare adskiller sig fra disse ved det slettere metal.

At der av ovennævnte mynter findes saa ringe antal av Knuds type i sammenligning med Æthelræds, er ogsaa et bevis paa at der er utlært tilstrækkelig av myntmestre under Æthelræds regjering saa ikke saa mange har behøvt at utdanne sig som gravører under Knuds regjering.

Irske:

96. Adv. †SIHTRIC REX DYFLIN. Kongens hoved til venstre med bart utstaaende haar.
Rev. †F[Æ]REMANM'O DYFLI. Dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm.
Hild. Sihtrics Mynt 24, a, 14. Æthelræds type D. Præget for Sihtric III, Konge i Difelin ɔ: Dublin 989—1029.
Sammensat av 2 stykker; ca. 1/12 av mynten mangler.

97. Adv. †ÐYM....O....M. Kongens hoved til venstre med bart utstaaende haar.
Rev. †...E NE..N..... Dobbelt kors med 3 halvmaaner paa enden av hver korsarm.
Hild. Knuds mynt, type B.
Saakaldet «Thymns mønt». Meget slet exemplar sammensat av 3 brudstykker, flere dele av omskriften mangler, men mynten repræsenterer — at dømme efter det som kan læses — den sjeldne varietet beskrevet av Bernard Roth som no. 26 i «The Coins of the Danish Kings of Ireland» i «The British Numismatic Journal, Vol. VI, 1910» med følgende indskrift:

Adv. †ÐYMNR·OE †MNEÐE
Rev. †FIE NEMI NMO DIMI

Nogen konge ved navn Thymn kjendes ikke i Irlands kongerække, men i «Mémoires de la Société d'Archéologie et de Numismatique de St. Pétersbourg» utgivet av B. von Köhne 1850, Vol. IV, side 217 berettes, at Irlands myntvæsen begynder først med Sithrik III, som 989 efterfulgte sin broder Glumain som konge i Dublin, og at samtidig med ham slog nogle indfødte høvdinger ved navn Dimnroe og Donald mynt.

Paa de 15 forskjellige mynt som kjendes med Thymns navn, og som beskrives av B. Roth i hans «Hiberno—Danish Coins», er han heller ikke benævnt Rex, medens Sithrik er kaldet Rex paa alle hans mynter som kjendes.

Videre læses hos B. v. Köhne: De i Dublin av Æthelræd II og Knud prægede mynt beviser, at Sithriks trone en tid har været indtaget av begge disse konger, som har bibeholdt den engelske kongetitel paa de i Dublin slagne mynter.

De fleste av begge kongers Dublinmynt bærer myntmesteren Færemins navn. Denne slog ogsaa mynt for kong Sithrik. Men da man endvidere kjender Sithrikmynt av kong Knuds type, har antagelig sidstnævnte mægtige konge, som vel ikke satte saa stor værdi paa det lille rike, tilbakegivet samme til kong Sithrik omtrent aar 1019.

I «Minder om de Danske og Nordmændene i England, Skotland og Irland, Kbh. 1851» side 422 mener ogsaa Worsaae «at Ethelred og Knud har været anerkjendte af Sigtryg som Overherrer, eller at de mulig en kort Tid har været raadende i Dublin».

Sakso fortæller i Danmarks Krønike, 10de bog, at Knud den store 1016 førte en hær til England for at bekjæmpe Edmund Jernside. I et av de store slag, formodentlig ved Ashington, sommeren 1016 blev den danske bannerfører dræbt og danskerne begyndte at flygte, men da avrev en tapper dansk kriger ved navn Tymme Sjællandsfar en frisk gren og bandt til enden av sit spyd, og med det krigsraap der bruktes i kong Knuds hær, opfordrede han de danske at følge det nye banner, hvad de ogsaa gjorde, og slaget blev vundet. Til belønning gjorde Knud ham til sin bannerfører, og han fik et tilnavn av folket, som ikke nævnes av Sakso.

Det er en familietradition, der findes i de adelige slægtebøker fra det 16. og 17. aarhundrede, at Tymme skulde være stamfader til den danske adelsslægt Banner og den svenske Banér, — ganske uten grund — mener nogle historikere, men i Danmarks Adels Aarbog 2den aargang 1885 skrives, at traditionen er saa gammel, at den neppe uten videre kan forkastes.

Det er derfor av ovenstaaende grunde meget fristende at drage den slutning. at Tymme Sjællandsfar og Thymn er samme person. Kong Knud har til belønning for hans bedrifter 1016 et av de nærmeste aar efter gjort ham til høvding eller vice-regent i Dublin, og da kong Knud 1019 gav kong Sithric Dublin tilbake og reiste til Danmark, har Tymme fulgt sin velgjører. Da han antagelig har staat meget høit i kong Knuds gunst og vistnok ogsaa har været en velbemidlet mand, er traditionen om de to mægtige familier Banner og Banér's nedstamning fra ham ikke saa usandsynlig.

At han bare en kort tid har regjeret i Dublin, bevises ved det ringe antal (15) præg som er bevaret av de forskjellige mynter han har slaat. Prægningsmaaden gjorde vel at stemplerne ikke holdt saa længe. Av Æthelræds mynt kjendes for exempel 4 1/2 tusende forskjellige præg.

Med ovenstaaende stemmer ogsaa Hartmann's datering av fundets nedlægningstid til ca. 1020, saa man kan formode Thymns mynt er præget mellem 1016 og 1019.

Indskriften paa adversen paa den almindeligste type er efter Hildebrand †ÐYMN ROE† MNEM. De fleste numismatikere læser DIMNROE som personnavn. Derefter kan der være spørsmaal om korset † som staar efter ROE, skal læses som X, hvilket gjøres paa flere av Æthelræds mynt, eller om det bare er et adskillelsestegn mellem det næste ord, da det er aldeles likt korset som angiver hvorfra læsningen skal begynde. Det sidste ord MNEM skrives meget forskjelligt, MNEGI, MNEGHM, MNEGMI, MNEGN, det tolkes av Hildebrand, s. 499 og 127 som «MIEHLMI(?). Sannolikt i Irland.» Da de fleste mynt paa reversen bærer Dublin som myntsted, er det jo litet sandsynligt at man skulde have et andet bynavn paa adversen, og det turde derfor antas som en mulighet, at man i dette sidste ord har det tilnavn, som ifølge Sakso folket gav Tymme.

T y s k e:

98. Adv. REX i en ring, av omskriften sees kun O.
Rev. Kors med et punkt i hver vinkel, av omskriften kan intet læses.
Efterligning av Heinrich I's mynt slagen for Verdun. Conf. Dannenberg 91.

99. Adv. †O....O. Kors med et punkt i høiere vinkel. Omskriften avskaaret.

S
Rev. COLO....
A

Meget slet exemplar, men er, saavidt sees, slagen for Køln av Otto I (936—973). Conf. Dannenberg 331.

100. Brudstykke (ca. 1/4) av en mynt. Slagen i Köln av Otto II (973—983). Conf. Dannenberg 333 b.

101. Adv. †BERNHA..... En ring med et punkt i midten.
Rev. .....EN....[ɔ: NOMME DONO IV] læst bakfra. En ring med et litet kors i midten.
Slagen av Bernhard II (1011—59), hertug av Sachsen. Dann. 589.

102. Adv. †A......resten ulæseligt. Et motvendt ansigt.
Rev. •⁚• HE....... resten ulæseligt. Kors med en kugle i hver vinkel, bak hver kugle en liten prik.
Typen paa denne meget slitte, av to brudstykker sammensatte mynt er aldeles lik Dannenberg no. 802, mynt præget for erkebiskop Willigis i Mainz. Paa de 3 av Dannenberg beskrevne mynt for erkebiskop W. begynder adv. indskrift med M. (Mogoncia), medens denne mynt tydelig begynder med A. Da Reversens indskrift utviser at den er præget under Heinrich II's regjering, er den mulig præget for en av W's efterfølgere.

103. Adv. †M........A motvendt ansigt.
Rev. †H......V. Kors med en kugle i hver vinkel, bak hver kugle en liten prik.
Præget for erkebiskop Willigis i Mainz (975—1011). Dann. 802.

104. Adv. Omskriften ulæselig. I en perlering i midten et tilhøirevendt kronet hoved.

Rev. A
R
TIGNA
E
N
i de to nederste vinkler en lilje?

Præget i Strassburg av Heinrich II (1002—1024). Conf. Dann. 918.

105. Adv. †HEIN...CVS REX. Kronet tilhøirevendt hoved i en perlering.

Rev. A
R
TIGNA
E
N
I de to øverste vinkler et kors, en bispestav, i de to nederste en lillje i hver. Dann. 918.

106. Adv. †D.....A†RЄX. Kors med ODDO i vinklerne.
Rev. A.. ....HT. Kirke i en indre ring.
Dann. 1167 d. Adelheidmynt.

107. Adv. †DIVER....REX. Kors med ODDO i vinklerne.
Rev. ATЄ.....HT. Kirke i en indre ring.
Synes at være samme mynt som 106.

108. Adv. .....AH..... Kirke.
Rev. ....R..... Kors med ODDO i vinklerne.
Dann. 1167. Adelheidmynt. Mangler ca. 1/3.

109. Som 108, men kirken har ved høire side et punkt. Omskrifterne ulæselige.

110. Som 108, men kirken har et punkt ved begge sider. Omskrifterne ulæselige.

111. Adv. ....ЄAHL....Kirke med et punkt ved høire side.
Rev. †D......X. Kors med ODDO i vinklerne.
Conf. Dann. 1167. Adelheidmynt.

112. Adv. ATЄ...... Kirke.
Rev. †R......URA. Kors, med bokstaver i vinklerne.
Adv. lik Dann. 1170, skjævt præget, saa det meste av randen mangler. Adelheidmynt.

113. Adv. Omskrift ulæselig.
Rev. D...NIЄ...... Litet kors i en ring. Wendenpfennige. Dann. 1330.

114. En sletpræget mynt; av hele indskriften kan kun læses et T, antagelig tysk.
115. En upræget blanquet til en antagelig tysk mynt.
116. Adv. A....... Kirkebygning.
Rev. ....ᗜ...... tyndslitt og defekt. Adelheidmynt.
117. 4 ubestemmelige smaa brudstykker av mynt.

Oversigt over fundet.

Angelsachsiske: Æthelræd II (978—1016).

Præget i Bath. No. 84	1	
— i Cambridge. No. 62	1	
— i Canterbury. No. 1, 85	2	
— i Chester. No. 23	1	
— i Chichester. No. 24	1	
— i Exeter. No. 63	1	
— i Ipswich. No. 89	1	
— i Lincoln. No. 64, 90	2	
— i London. No. 2, 3, 4, 27, 28, 29, 69, 91, 92	9	
— i Norwich. No. 5	1	
— i Oxford. No. 93	1	
— i Rochester. No. 31, 94	2	
— i Stamford. No. 32	1	
— i Thetford. No. 70	1	
— i Totness. No. 6	1	
— i Wallingford. No. 66	1	
— i York. No. 25, 26, 67, 86, 87, 88	6	
Ubestemte. No. 30, 68	2	
		35
Prøvemynt (Falskmynt?). No. 33, 34, 35, 36, 37, 65, 95.		7
	Trp.	42

	Trp.	42
Irske: Sithrik III (989—1029).		
Præget i Dublin. No. 7, 96	2	
Thymn (1016—1019?).		
— i Dublin. No. 97	1	
	———	3
Svensk: Olof Skötkonung (994—1022).		
Præget i Sigtuna. No. 83		1
Tyske:		
Otto I. Köln. No. 38, 39, 99	3	
Otto II. Köln. No. 100	1	
Otto III. Deventer. No. 43	1	
— Mainz. No. 59	1	
— Magdeburg. No. 76	1	
Efterligning av en Magdeburgermynt. No. 11, 79	2	
Bernhard I av Sachsen. No. 8, 101	2	
Bruno Biskop i Augsburg. No. 71	1	
Henrik I. Verdun (efterligning). No. 98	1	
Henrik II. Strassburg. No. 73, 77, 104, 105	4	
Henrik IV av Baiern. Regensburg. No. 9	1	
Wigman III. Greve av Nedre—Sachsen. No. 10	1	
Willigis. Erkebiskop av Mainz. No. 40, 41, 102, 103	4	
Wendenpfennig. No. 77, 113	2	
Nordtyskland (Dannenberg 1309). No. 12, 13, 42, 80	4	
Adelheidmynt og Nachmünze. No. 14—21, 44—58, 60, 72, 74, 75, 81, 106—112	35	
	———	64
Kufiske. No. 22, 61, 82		3
Ubestemmelige. No. 114—117		4
		117

MEDDELELSE FRA TRONDHJEMS BIOLOGISKE STATION NR. 16

THE CEPHALOPODA DIBRANCHIATA

OBSERVED OUTSIDE AND IN THE TRONDHJEMFJORD

BY

O. NORDGÅRD

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1922. Nr. 5

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1923

PREFACE.

The Cephalopoda have in our country only been studied by very few zoologists (G. O. Sars, A. Appelløf), and on the occurence of these animals in the Trondhjemfjord almost nothing has been written. My eyes are certainly not trained in a comparative study of many different species of Cephalopoda, but, however, I think it proper to give a list of forms and finds, partially with some biological notes.

Cephalopoda of the Trondhjem Region.

1. OCTOPODA.

Polypus arcticus PROSCH, 1847.

Octopus arcticus STEENSTRUP, 1857.
— *Baïrdii* G. O. SARS, 1878.
— — VERRILL, 1881.

$^{20}/_{7}$ 1911. Skarnsund, ca. 200 m., coral bottom, 1 specimen.
$^{7}/_{8}$ 1916. Off Tommerdal in Leksvik, 100—200 m., clay bottom, 1 specimen, 3. right arm hectocotylized.
$^{23}/_{8}$ 1920. N. of Tautra, 100—200 m., clay bottom, 3 specimens.
$^{2}/_{9}$ 1920. Lensvik, 100—300 m., coral and clay bottom, 1 specimen, 3. right arm hectocotylized, length from end of body to mantle-margin, 20 mm.
$^{30}/_{7}$ 1913. Galgenes, ca. 100 m., rocky bottom, 1 specimen, 3. right arm hectocotylized, length from end of body to mantle-margin, 25 mm.
$^{26}/_{8}$ 1910. Garten, ca. 250 m., clay bottom, 3. right arm hectocotylized, length from end of body to mantle-margin, 34 mm.

Thus this species has been observed at several localities in the Trondhjem Fjord. In V. STORM's collection I have seen 7 specimens from the same fjord, localities not recorded. A male caught in July 1896 had the 3rd right arm hectocotylized. A young, or at least a very small specimen, I tok $^{23}/_{8}$ 1920 off Tonnel in the outer part of the fjord. Length from the end of body to mantle-margin was only 5 mm.

Distribution. — Greenland (POSSELT and JENSEN, 1898, p. 270); Newfoundland to South Carolina (VERRILL, 1881, p. 370); West-Spitsbergen (KNIPOWITCH, 1901, p. 104); Between Bear-Island and Norway, 72°27′ N., 20°51′ E. (APPELLØF 1892, p. 3); Norwegian coast from Vadso to Kvitingso (G. O. SARS, 1878, p. 340); Skagerack and Bohuslen (LØNNBERG, 1891, p. 7); Færo Channel (HOYLE, 1886, p. 91); Irish coasts (MASSY, 1909, p. 6).

The occurence at a station off West Spitsbergen is very interesting. This fact indicates that this boreal species which has been named *arcticus* is moving to the arctic regions by aid of the north-going warm current.

Polypus lentus VERRILL.

Octopus lentus VERRILL, 1881, p. 375—377, pl. 35, fig. 1, 2, pl. 51, fig. 2.
— — APPELLØF, 1892, p. 4.

In the surface papillæ of *P. arcticus* there is quite a considerable variation, and when on July 18th 1913 between Trondhjem and Tautra from a depth of ca. 300 m., muddy bottom, I dredged a specimen without papillæ but with a small conical cirrus above each eye, I thought it might be a variation of *P. arcticus*. Upon a closer examination the indentity with VERRILL'S *P. lentus* seemed to be evident. The specimen was a female, total length from end of body to the tip of dorsal arms was 130 mm. Length of body to the ventral edge of mantle 34 mm. In all essentials there was agreement with VERRILL'S description (1881, p. 375—377) and figures, but the marginal membrane was little apparent. APPELLØF records a male specimen of this species from the Norw. North. Atl. Exp. st. 124 (66°61′ N., 6°59′ E). Also in this specimen there was «eine auserordentlich schwache Andeutung zu einer Hautleiste am Hinterende des Körpers». The depth at st. 124 was 640 m., temp — 0.9 C°. This circumstance points to the possibility of *P. lentus* being an arctic species. FRIELE and GRIEG state (1901, p. 123) that a specimen of the same species has once been taken in the Bergen Fjord.

Eledone cirrosa LAMARCK.

Eledone cirrhosus FORBES and HANLEY, 1853, vol. 4, p. 211, vol. 1, pl. K K K, fig. 4, and M M M, fig. 1.
— *cirrosa* LØNNBERG, 1891, p. 8.

In V. STORM'S collections in the Trondhjem museum there are 2 specimens of *Eledone*, the one marked Trondhjem Fjord, 1877, is called *E. moschata* LAMARCK, the other marked Trondhjem, Sept. 1899, is labelled *E. cirrosa* LAMARCK. I can not find any essential difference between the 2 specimens and conclude that both are *E. cirrosa*. It is not very probable that *E. moschata* lives in Norwegian waters. It is a Mediterranean species which has not to this time been recorded from British coasts. But *E. cirrosa* I have seen from several localities in the Trondhjem Fjord, viz. 3/3 1911. Between Innerøy and Ytterøy, 40—70 m., 2 specimens; 2/9 1909. E. of Munkholmen, 1 specimen; 11/4 1912. In the harbour-channel at Trondhjem, 1 small specimen. In the later years it has been evident that this species also occurs on the coast north of the Trondhjem Fjord. 30/10 1911 I saw a specimen from Stoksund (64° N.), and in May 1916 Mr. EDWARD HAVNØ sent me a specimen from Rodøy (66°—67° N.). Length from end of body to ventral edge of mantle, 65 mm. Thus *E. cirrosa* has passed the Arctic Circle. Perhaps Zoologists in future may state its occurence at the Lofoten Islands. To the South the distribution extends to Spain, Portugal and the Mediterranean. In LOCARD'S general catalogue of French mollusks

(p. 2) it is called *Eledone octopodia* PENNANT. At the Biological Station of Bergen we sometimes kept *E. cirrosa* living in an aquarium, but it could not live there for longer time than 1 month as a maximum. Once (11/1 1900) I saw a specimen of *Eledone* make preparations for eating a dead *Gadus virens*. Several times the animal cleaned its food by directing a water-current from the funnel to the little fish NORDGÅRD, 1911, p. 43). I also saw in *Eledone* the sudden changements of colour wich are characteristic of some Cephalopoda. The biological meaning of this manifestation of life has been explained f. i. by LÉON FREDERICQ de Liège (1889, p. 214—227) who writes: «C'est chez les Mollusques céphalopodes, Poulpe, Seiche, Sépiole, Calmar, etc. que la fonction chromatique atteint pour ainsi dire son maximum de développement. Les changements de coloration les plus étendus o'opèrent chez ces Animaux par le jeu des chromatophores, avec la rapidîté de l'éclair. Ces changements ont fréquemment, comme chez les Poissons, pour but d'harmoniser le ton de l'Animal à celui du fond sur lequel il vit et constituent donc des cas de mimétisme».

2. DECAPODA.

Rossia macrosoma DELLE CHIAJE.

Rossia oweni LØNNBERG, 1891, p. 15.
— *macrosoma* MASSY, 1909, p. 19.

In V. STORM's collections there are several specimens from Roberg, and 1 specimen from the island of Leksa, outside the Trondhjem Fjord, found in July 1899. To this I may add the following finds: February 1909. Gaulos (2 specimens); 16/2 1911. Gaulos (1 specimen, length from end of body to ventral edge of mantle 52 mm.). APPELLØF (1892, p. 7—9) has made it probable that *R. oweni* BALL = *R. macrosoma* DELLE CHIAJE. LØNNBERG (1881, p. 15—16) also pointed at the insufficiency of the separating characters. The paper of the original decription of *R. macrosoma* is noted by LOCARD (1886, p. 12). DELLE CHIAJE named the species *Sepiola macrosoma*. R. OWEN (1800—1892) instituted in 1835 the genus *Rossia* for a cuttle-fish which was brought home by the explorer of Arctic regions, Sir JOHN ROSS (1777—1856). The known distribution of *R. macrosoma* is: The Azores and the Mediterranean to the Trondhjem Fjord. The occurence of this species at Spitsbergen ought to be verified. A. confounding with arctic species as *R. palpebrosa* OWEN or *R. mølleri* STEENSTRUP is not beyond doubt. The genus *Rossia* seems to belong especially to the northern part of the world, but of late years a species is described from Australia, viz. *Rossia (Austrossia) australis* BERRY (1918, p. 253, pl. 69, figs. 3, 4, pl. 70). In the years 1895—1905 I sometimes dredged *R. macrosoma* in the Herlofjord at Bergen and I also found

remnants of the same species in the stomach of *Coryphænoides rupestris* Gunn. and *Etmopterus spinax* Lin. from the Herlofjord, where 7/8 1901 I took Cephalopod-eggs, bluish white, diam. 10.5—11 mm., which was referred to *R. macrosoma* (Nordgård 1911, p. 43). The other kind of Cephalopod-eggs from the same place (l. c. p. 43) probably belonged to *R. glaucopis* Lovén.

On the maturity and laying of eggs in *R. macrosoma* S. Lo Bianco (1899, p. 531) writes: «Matura in XI (W. I. Vigelius). deposizione di uova nell' Acquario I—II e V; in VIII furono pescate a Bocchicella 7 uova fissate sopra un ramo di *Isidella elongata* Esp., le quali contenevano piccoli a termine di sviluppo. Queste uova hanno quasi la stessa forma e grandezza di quelle di *Sepia officinalis* Lin., dalle quali si distinguono specialmente per il colore ceruleo palido».

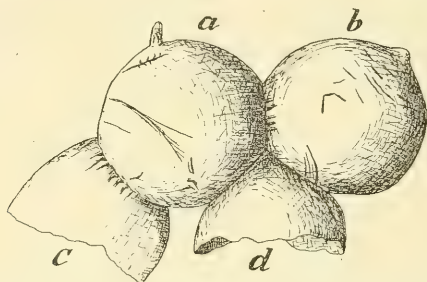


Fig. 1. Eggs of *R. macrosoma* from the Stjørnfjord. October, 1910. × 2. C. Dons del.

Eggs referable to *R. macrosoma* I have seen from the Stjornfjord, an arm of the Trondhjem Fjord, October 1910. Colour of the eggs light blue, diam. 9—10 mm. (fig. 1). In the egg-capsules there were embryos (fig. 2) with pigment only in the eyes. Length from end

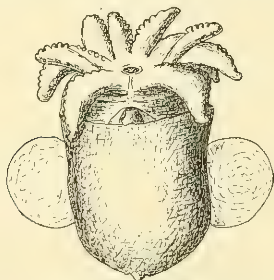


Fig. 2. Embryo of *R. macrosoma* from Stjørnfjord. October 1910. From capsul d (fig. 1). × 5. C. Dons del.

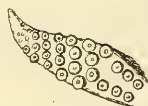


Fig. 3. Embryonic arm of *R. macrosoma*. × 10.

of body to ventral edge of mantle 4 mm. Fig. 3 shows an arm of an embryo. At the base of the arm the suckers are arranged in a double file, and higher up in 3—4 files. In de description of *M. macrosoma* FORBES and HANLEY (1853, vol. 4, p. 222) write: «The suckers are small, oblique, white, and pedunculate; they are ranked in double file on the lower part of the under surfaces of the arms and in four regularly and irregularly throughout the remainder».

The Sepia-eggs have some likeness with a cluster of grapes and are called by Italian fishermen «uva marina». A. STEUER (1910, p. 24) has drawn such a cluster, viz. eggs of *Sepia filliouxi* LAFONT and writes: «Die Sepien (*Sepia filliouxi*) kommen im Frühjahr in grossen Massen in die Seegraswiesen, um ihre kohlschwarzen Eier an die Zostera- und Algenbüsche abzulegen».

The eggs of *R. macrosoma* (fig. 1) is a northern pendant to the «uva marina» of the Italian coasts.

Eggs of R. macrosoma I have moreover seen from the following localities in the Trondhjem Fjord. 13/2 1923. Vikalciret, Frosta, 57 m. Eggs light blue, diameter ca. 10 mm. No macroscopic embryos. 21/7 1916. Ilsviken at Trondhjem, ca. 50 m. Eggs of the same size and colour as the eggs from Stjornfjord. No macroscopic embryos. 12/2 1916. At Sundnes in the inner part of the Trondhjem Fjord, ca. 50 m. To use the term of LO BIANCO (1899, p. 531): «Il colore ceruleo palido». Size of the eggs 9—10 mm. The embryos (fig. 4) at an earlier stage of development than the Stjornfjord specimens (fig. 2).

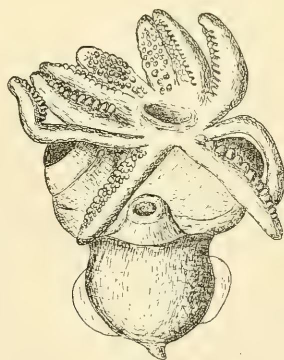


Fig. 4. Embryo of *R. macrosoma.* Sundnes, 12/2 1916. × 10. C. DONS del.

Both in fig. 2 and fig. 4 the body is tapering to a point as in species of *Sepia,* of which some have a rostral thorn. This point is more distinct in fig. 4 than in fig. 2, and may be explaned as a disappearing larval excrescence. It is probably an important onto-

genetic hint to a phylogenetic interpretation. (See O. ABEL, 1916, p. 162).

Rossia glaucopis LOVÉN.

Rossia glaucopis LOVÉN, 1846, p. 3.
— — G. O. SARS, 1878, p. 337, pl. 32.

LOVÉN'S original description was based on a specimen from Finmark. I have caught *R. glaucopis* at different times of the year and at many localities in the Trondhjem region from Frøyfjord to Beitstadfjord in depths of ca. 50 to 350 m. In spite of its common occurrence in the Trondhjem Fjord it is probable that this species should be considered as an arctic one.

Distribution. — East Spitsbergen (KRAUSE, 1892, p. 372); West Spitsbergen (KNIPOWITCH, 1901, p. 104); Between Spitsbergen and Bear Island and between Bear Island and Norway (FRIELE and GRIEG 1901, p. 124); Norwegian coast (G. O. SARS 1878, p. 338); Bohuslen (LØNNBERG. 1891, p. 13); Shetland (*R. papillifera* JEFFREYS, 1869, p. 135); Off the south of Ireland (Massy, 1909, p. 20); Jan Mayen (BECHER, 1882—83, p. 81); Greenland (POSSELT and JENSEN, 1898, p. 275); N. E. America, Nova Scotia to ca. 32° N. (*R. sublevis* VERRILL, 1881, p. 356). —

Eggs containing embryos of *R. glaucopis* are drawn by G. O. Sars (1878, pl. 32). The eggs of *glaucopis* are a little smaller than those of *macrosoma* with a greyish white colour, diam. 7—8 mm., or 8—9 mm. The egg-capsules of *macrosoma* I have always taken on hard bottom, but the eggs of *glaucopis* are commonly found on muddy bottom enclosed in soft sponges. In V. STORM'S collection I have seen such eggs from Hasselvik, Rissa, August 1883. Most of the embryos had a great yolk-sack, but some of them were on the point of being hatched, one young was hatched, length of the mantle 7 mm., length from end of body to the tip of the short arms ca. 15 mm.

On 3/6 1914 I took in Leangen at Trondhjem at a depth of 150 m., muddy bottom, a soft sponge containing youngs and eggs of *R. glaucopis* with pigmented embryos. In the hatched youngs length of the mantle was 7—7.5 mm., and length from end of body to the tip of short-arms 14—17 mm. Hence may be concluded that a young caught 29/6 1912 in Frøyfjord, ca. 100 m., with a length of mantle 10.5 mm., and length from end of body to the tip of short arms, ca. 22 mm., had been recently hatched.

Eggs of *R. glaucopis* were taken by the Norw. N. Atl. Exp. 30/7 1878 at a station between Bear Island and Norway, depth 408 m. (FRIELE and GRIEG, 1901, p. 124). In the summer 1889 KÜKENTHAL and WALTHER at East Spitsbergen collected both adults and eggs of *R. glaucopis* (KRAUSE, 1892, p. 372). According to KÜKENTHAL'S communication to the Geogr. Soc. of Berlin (1890) the zoological

operation at East Spitsbergen lasted from the end of June to the end of August. In these summer months of 1889 eggs of *R. glaucopis* were obtained. Eggs with embryos of the same species in a sponge were also taken by Duc D'Orleans at St. 45, 77°31′ N., 18°24′ W., 275 m., 4/8 1905 (GRIEG. 1909, p. 39, pl. 79, fig. 18). —

Biological differences in the 2 species of *Rossia* may be summed up in the sequel.

R. macrosoma.

Eggs fixed to things on hard bottom, colour light blue, diam. 9—10 mm. Eggs with macroscopic embryos observed in the 2th and 10th month of the year. There is an embryonic rostral point (figs. 2 and 4).

R. glaucopis.

Eggs enclosed in soft sponges, colour greyish white, diam. 7—9 mm. Eggs with macroscopic embryos observed from 6th to 8th month of the year. There is no embryonic rostral point.

Loligs forbesi STEENSTRUP.

In V. STORM'S collection of the Trondhjem Museum there is a species of *Loligo* marked *L. forbesi*, Trondhjem. I suggest the determination is correct as the fin is going around the end of the body.

Architeuthus dux STEENSTRUP.

This species, of course, does not belong to the fauna of the Trondhjem Region, but it is noted here because it has happened that this gigantic cuttlefish is driven ashore. Two specimens from Kirksæterøren in Hevnefjord (♀ 10/4 1896, ♂ 27/9 1896) are preserved in the Trondhjem Museum (V. STORM, 1897, p. 97—102). A third stranding of *Architeuthus* took place 17/3 1916 at Hellandsjø west of the mouth of the same Hevnefjord. The specimen was found on the beach and the observer, JOHAN .F. VAAGAN, could see the arms a little moving and a boy who placed his foot on the suckers made the experience that his shoe was inmediately fastened and he must draw his foot out of it. The body was used as bait and I got only some remnants. Length of the tentackles 6.2 m. On the short arms the suckers were arranged in 2 series. On the tentackle clubs there were 4 series of suckers which were of different size, viz. 2 files of great suckers in the middle, surrounded by a file of small suckers on each side.

Strandings of *Architeuthus* on the Norwegian coasts in later years are recorded by A. BRINKMANN (1916). There is only one occurence to be added. In November 1919 a gigantic cuttlefish stranded in Øyvåg of Donna off the coast of Nordland[1]. On the European side

[1] Helgelands Blad, Nr. 141, 15/11 1919.

of the North Atlantic it is probable the same species, *A. dux,* which has been recorded. On the American side the species of *Architeuthus* have got other names (see W. E. HOYLE, 1886, p. 35). An *Architeuthus* sp. is recorded from the Azores by L. JOUBIN, (1900, p. 46). The big mandibles[1] of such a one were taken in the stomach of a cachalot (*Physeter macrocephalus* LIN.). The sperm whale is known as a typical teuthophag (see COLLETT, 1911—1912, p. 634—635), and the whale has often cirkular marks on the skin from struggle with *Architeuthus* (MURRAY and HJORT, 1912, p. 635, fig. 486). These marks are caused by the dentate horny ring of the suckers. In the specimen of *A. dux* from Hellandsjo ($^{17}/_{3}$ 1916) I found the diameter of the greater horny rings to be ca. 20 mm. The circular marks in MURRAY and HJORT's fig. 486 have about the same diameter. Further facts about the marks on the skin of some whales are given by AD. S. JENSEN (1915, 1916).

Ommatostrephes sagittatus LAMARCK.

Ommatostrephes todarus G. O. SARS, 1878, p. 334, pl. 30.
Todarodes sagittatus LØNNEBERG, 1891, p. 33.
Ommatostrephes sagittatus MASSY, 1909, p. 32.

In the Trondhjem Museum there are 2 specimens of this species. Both are certainly from the Trondhjem region. The one which is labelled Trondhjem 1869 has a mantle length of 41 cm.

Distribution. — Northern Norway to the Mediterranean and the Azores. Biological details of this species are given by G. O. SARS, (1878, p. 334), LO BIANCO (1899, p. 532) and JOHAN HJORT in MURRAY and HJORT's excellent book (1912, p. 648).

The strange name of *Ommatostrephes* is explained as «eyeturner» (See R. A. PHILIPI, Handbuch der Conchyliologie und Malacozoologie, p. 99. Halle, 1853).

LIST OF PAPERS.

O. ABEL, Paleobiologie der Cephalopoden aus der Gruppe der Dibranchiaten. Jena, 1916.

A. APPELLOF, Teutologische Beiträge. Bemerkungen über die auf der norwegischen Nordmeer-Expedition gesammelten Cephalopoden. Bergens Museums Aarbok 1892, Nr. 1.

E. BECHER, Mollusken von Jan Mayen. Die Österreichische Polarstation Jan Mayen 1882—1883. Beobachtungs-Ergebnisse, Bd. 3.

[1] See Joubin, 1900, pl. 14, figs. 1, 2.

S. Stilman Berry, Report on the Cephalopoda obtained by F. I. S «Endeavour» in the great Australian Bight and on other Southern Australian Localities. Biological Results of Fishing Experiments carried on by F. I. S. «Endeavour» 1909—14. Vol. 4, Part 5. Sidney, 1918.

S. Lo Bianco, Notizie biologiche riguardanti specialmente il periodo di maturità sessuale degli animali del golfo di Napoli. Mitth. aus d. Zool. Stat. zu Neapel. 13 Bd., 4 Heft, 1899.

A. Brinkmann, Kjempeblekspruten (*Architeuthus dux* Stp.) i Bergens Museum. Naturen, 1916.

R. Collett, Norges Pattedyr. Kristiania, 1911—1912.

E. Forbes and S. Hanley, A History of British Mollusca. London, 1853.

L. Fredericq, La Lutte pour L'Existence chez les Animaux marins. Paris, 1889.

Herman Friele and James Grieg, Mollusca III (Norw. N. Atl. Exp.). Kristiania, 1901.

James Grieg, Invertébrés du Fond. Duc D'Orleans Croisière océanographique dans la Mer du Gronland. Bruxelles, 1909.

W. E. Hoyle, Report on the Cephalopoda. Challenger, Zool. vol. 16, 1886.

Ad. S. Jensen, On some misinterpreted markings in the skin of the caaing whale. Vid. Medd. fra Dansk Naturhist. Foren. Bd. 67, 1915.

—«— Addendum to my paper: On some misinterpreted markings etc. Vid. Med. Dansk Naturhist. Foren. Bd. 67, 1916.

I. G. Jeffreys, British Conchology, vol 5. London, 1869.

L. Joubin, Cephalopodes provenant des Campagnes de la Princesse Alice (1891—1897). Résultats des Campagnes scientifiques. Facs. 17. Monaco, 1900.

N. Knipowitch, Zoologische Ergebnisse der Russischen Expedition nach Spitsbergen. Mollusca und Brachiopoda. I. Annuaire du Mus. Zool. de l'Acad. Imp. des Sc. de St. Pétersbourg, T. 6, 1901. — II, III, T. 7, 1902.

A. Krause, Mollusken von Ostspitsbergen. Zool. Jahrb. Bd. 6. Abteil. f. Systematik. 1892.

W. Kükenthal, Reise nach Ostspitsbergen im Jahre 1889. Sonderabdr. aus den Verhandl. der Gesellsch. für Erdkunde zu Berlin. Heft 1, 1890.

A. Locard, Catalogue Général des Mollusques vivants de France. Paris, 1886.

S. Lovén, Index Molluscorum Litora Scandinaviæ occidentalia habitantium. Öfvers. K. Vet. Akad. Förh. 1846. Holmiæ, 1846.

E. Lønnberg, Öfversigt öfver Sveriges Cephalopoder. Bihang till K. Svenska Vet. Akad. Handl. Band 17, Afd. 4, Nr. 6. Stockholm, 1891.

Anne L. Massy, The Cephalopoda Dibranchiata of the Coasts of Ireland. Fisheries, Ireland, Sci. Invest., 1907, I [1909].

John Murray and Johan Hjort, The Depths of the Ocean. London, 1912.

O. Nordgård, Faunistiske og biologiske iakttagelser ved den biologiske station i Bergen. Det kgl. norske vid. selsk. skr. 1911, Nr. 6.

Henr. Posselt og Ad. S. Jensen, Grønlands Brachiopoder og Bløddyr. Meddelelser om Grønland 23. Kjøbenhavn, 1898.

G. O. Sars, Mollusca Regionis Arcticæ Norvegiæ. Kristiania, 1878.

A. Steuer. Biologisches Skizzenbuch für die Adria. Leipzig und Berlin, 1910.

V. Storm, Om 2 utenfor Trondhjemsfjorden fundne kjempeblekspruter. Naturen, 1897.

A. E. Verrill, The Cephalopods of the Northeastern Coast of America. Trans. Conn. Acad., Vol. 5. New Haven, 1881.

Printed 20/8—1923.

OVERSIGT

OVER

VIDENSKAPSSELSKAPETS OLDSAKSAMLINGS TILVEKST I 1922 AV SAKER ÆLDRE END REFORMATIONEN

AV

TH. PETERSEN

DET KGL. NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER 1922. Nr. 6

AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1923



1. Skjegformet økseblad av jern med skafthulflikerne forlænget til fremspringende tapper. 16.2 cm. l., 10.6 cm. bredt over eggen. F. under jordarbeide paa Hemre øvre (br. nr. 2), Hegra s., Øvre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., straks nord for stuebygningen paa kanten av en gammel elveterrasse, hvor der tidligere har ligget en rund haug «Raukula». (12441).

2. To ovale sænkestene med omgaaende furer efter længden, hvorav den ene kun er 6.3 cm. l., den anden 13 cm. F. paa Nervik, plads under Ervik, Bjugn s. og pgd., Sørtrønd. Gave fra lærer *S. Meldal,* Ranheim. (12442).

3. To spydspidser av jern, begge særdeles medtat av forrustning. De har været slanke, med lang, smekker fal, og tilhører ældre jernalder. Den ene sees at ha været «fireegget», den anden har ogsaa meget sterkt rygget blad, og har antagelig hat agnorer, som nu er bortrustet. Længde henholdsvis 32.3 og 37 cm. F. paa Gustad vestre, Frol s., Levanger pgd., Nordtrønd., ved grustak i en avlang grusbanke, i en dybde av 1.5—2 m. Stedet er besigtiget av konservator. Det er sikkert en nedskaaret grav, uten haug, men paa toppen av banken sees endel større kuppelstene liggende i en række, som maaske kunde være en rest av et ytre gravanlæg. Gave fra gbr. *Severin Matberg.* (12443).

4. Liten kugle av jern, antagelig til en feltslange, 3.3 cm. i tverm., vegt 130 gr., f. paa Hammer i Skatval, Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., i en aaker ovenfor en sjøbod, noget øst for Steinvikholm. Gave fra gbr. *Haagen Hammer.* (12444).

5. Den nedre del av en spids av graabrun skifer med bred, indbuet basis, cfr. R. 85. 6.4 cm. l., 2.6 cm. bred over basis, den opr. længde ant. ca. 10.5 cm. F. paa Sellaat, Nesna s. og pgd., Nordl. (12445).

6. Haandtenshjul av klebersten av form som en avstumpet kjegle. 3.1 cm. i tverm., 2.3 cm. høit. F. paa samme gaard Sellaat i Nesna. (12446).

7. a. Liten, grovt tildannet tverøks av grønsten av Nosttvettype, sterkt forvitret. Tversnittet nærmest tresidet, men rygkanten er noget avslepen. Forøvrig er slipningen væsentlig begrænset til eggpartiet. 6.5 cm. l., 2.2 cm. bred over eggen.

b. Liten tveegget flekkepil av flint med en fra begge sider tilhuggen tange. 2.7 cm. l.

c. To flekkebor av flint, henholdsvis 2.2 og 4.6 cm. l.

d. Trekantet skiveskraper av flint med særlig to av kanterne omhyggelig retoucheret. 4.7×3.6 cm.

e. Liten flekkeskraper av flint med utbuet egg i den ene ende. 1.9 cm. l.

f. Et 3 cm. l. endestykke av en tyk, tresidet flintflekke med retoucherte kanter. Synes nærmest at maatte være brukt til ildslagning. Lignende retoucher viser et firkantet stykke flint, som minder om en geværflint, men dog neppe kan være moderne.

g. Tre smaa brudstykker av 3 pilespidser av graa skifer, alle av smekker form. De to sees at ha hat agnorer, av den tredje er kun oddstykket bevaret. Den ene har fire smaa tverhakk over ryggen paa hver side.

h. Et brudstykke av en plateformet slipesten av sandsten med slipeflater kun paa den ene side.

i. Litet flatt brudstykke av sandsten med slipeflater paa begge sider og desuten med en eggformet tilslepet kant. Kunde maaske være av en kniv av den enkle, litet utprægede form, som ofte er truffet paa vore bopladse, men behøver vel heller ikke være andet end et kantstykke av en sterkt slitt slipesten.

k. En liten flintknute.

l. Ca. 280 stkr. flintavfald.

Ops. paa bruket Nordli av Eikrem, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre, under fortsat jordarbeide paa den i Tilvekstfortegnelse 1921, s. 35 f. omtalte fundplads. (12447).

8. a. Det avbrukne eggparti av en slepen tverøks av grønsten med utbuet, 3 cm. bred egg.

b. Liten flekkeskraper av flint med en skraa egg i den ene ende. 2.6 cm. l.

c. 2 spaanskrapere av flint.

d. Ca. 250 stkr. flintavfald.

Ops. paa Knut E. Eikrems eiendom paa Eikrem, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre, paa samme lokalitet, hvorfra tidligere er indkommet det i Tilvekstfortegnelsen 1921, s. 34 f. omtalte fund. (12448).

9. a. Slepen, tosidig og tyndbladet tverøks av grønsten med ovalt tversnit; cfr. Montelius: Minnen, 113. Nakken tynd og noget tilspidset i frontsnittet. 8.5 cm. l., 2.9 cm. bred over den ovale

egg, største bredde ved midten 3.5 cm., nakken 1 cm. bred. Største tykkelse ved midten 1.7 cm.

b. 3 noget større brudstkr. av plateformede slipestene av sandsten. Det ene stykke har en dyp længdefure langs den ene slipeflate.

c. Et sterkt forvitret ovalt fiskesøk av sten med omgaaende fure efter længden.

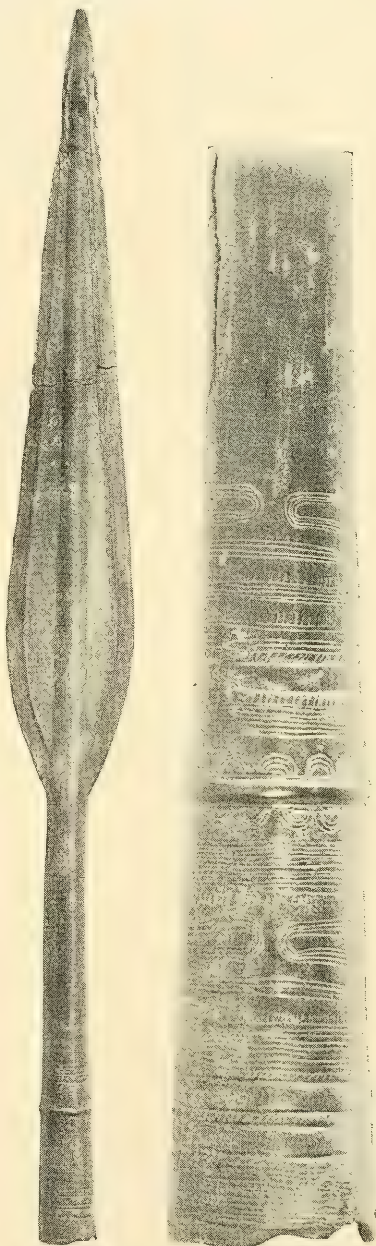
d. 65 avfaldsstkr. av flint og kvarts, enkelte med vage retoucher i kanterne.

F. paa Hogsnes (Peder O. Hogsnes), part av Eikrem, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre, ved grøftning i et nybrott, som skraaner ned mot sjøen. Sakerne laa mellem matjorden og undergrunden. Høide over havet forholdsvis ringe, antagelig ca. 10 m. (12449).

10. Dolk av lys flint av den ældre, lancetformede type (cfr. Nord. Fortidsm. I, pl. XXIII). Eksemplaret meget slankt og fint arbeidet, dog uten parallelhugning, med omhyggelig retoucherte egge. 23.1 cm. l., største bredde 3 cm. litt ovenfor midten.

F. paa samme gaard Hogsnes, Aukra, i øvre kant av det nybrott, hvor bopladsfundet i fg. nummer blev opsamlet. Dolken laa paa sanden under matjorden i horizontal stilling. Høiden o. h. anslaat til 13—14 m., avstanden fra sjøen ca. 100 m. (12450).

11. Stor spydspids av bronce med slankt, lancetformet blad og lang fal (fig. 1). I



a. 58 cm. l. b. 1/1

Fig. 1. Nr. 11.

en længde av 12 cm. fra neden er falen orneret med et smakfuldt mønster av omgaaende linjebaand, smale, skraastrierede ribber, sammenstillede koncentriske halvcirkler, grupperet om et mæanderformet bøiet linjebaand, likesom et saadant øverst avslutter det ornerte parti. Den øvrige del av falen og dennes fortsættelse efter bladets midtlinje er derimot uornamenteret. Eggpartiet er paa begge sider avgrænset mot bladets midtparti ved en parallelt med eggen løpende lav, avrundet ribbe, hvis indre side er kantet med en bord av sammenstillede koncentriske halvcirkler med aapningerne utad. Spydspidsen er en av de største som kjendes i Skandinavien, hele 58 cm. l., derav falen 20.5 cm.; bladets største bredde noget ovenfor falen 6.1 cm. Den tilhører Montelius's 5. periode av broncealderen, S. Müllers 8. tidsgruppe.

F. paa gaarden Hoddøy paa øen av samme navn i Namsenfjorden, Vik s., Fosnes pgd., Nordtrønd., under veiarbeide i nærheten av Svartvatnet omtrent midt imellem Ytre og Indre Hoddøy. Spidsen stod mellem to ca. 0.6 m. høie stenheller med odden ned og falen op. Den nordre ende av hellerne var dækket av en stor blok; men spidsen stod frit, i syd herfor, og mellemrummet mellem hellerne var saavidt stort, at der var rum nok til den. Noget gravfund dreier det sig i dette tilfælde neppe om. Stykket er noget medtat, bladet saaledes brukket i to dele, men forøvrig tilstede i sin helhet. (12452).

12. En stor, ægformet rullesten av kvarts med tydelige slagmerker i den ene ende. 15.3 cm. l. F. paa Alstad østre i Skatval, Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., i fyldingen av en laavebro ved dennes nedrivning. Gave fra gbr. *Arnt Alstad.* (12453).

13. a. Det falformede skaft og den nedre del av bladet av et spydspidslignende redskap av jern. Da skaftet er lukket nedentil, kan stykket ikke være nogen spydspids. Glødeskal. 20.5 cm. l., derav skaftet 18 cm.

b. Pilespids av jern med tange og lancetformet, svakt rygget blad. Glødeskal. 13.5 cm. l. — En anden pilespids av samme form, men ringformet omboiet med spidsen mot tangen. — Tangen med litt av bladet av en tredje pilespids.

c. Ufuldstændig sigdblad av jern i to brudstkr. Kordelængde 20.5 cm.

d. Et 5.7 cm. l. endestykke av en fil av jern som R. 399.

e. En lav skaal antagelig til en liten øse av jern. Har oval form og har været fæstet til skaftet paa tvers av dettes længderetning. 11×8.4 cm.

f. En ufuldstændig, smekker kroknøkel av jern, 9.7 cm. l.

g. Den firkantede ramme til en remspænde av jern, 4.6×3.5 cm.

h. Endel ubestemmelige stkr. av jernsaker.

i. 2 skiveformede haandtenshjul av klebersten med avrundede kanter, henholdsvis 3.4 og 3.2 cm. i tversnit.

k. En hel og en avbrukket perle av rodbrun, uigjennemsigtig masse.

l. Liten rund spænde av bronce (fig. 2) med svakt hvælvet overside, 2.8 cm. i tverm. og noiagtig av samme form og størrelse som den i grav 59 paa Birka fundne broncespænde, avb. s. 55 som fig. 48 i «Birka I, Hjalmar Stolpes grafundersökningar beskr. av Gustaf Hallström»[1]). Oversiden er prydet med et ophøiet ornament av tre triangulært sammenstillede dobbelte spiraler, hvis tangerende linjer er sammenbundet med dobbelte tverbaand, samt et system av tre smaa runde knopper i flaterne mellem spiralerne. I de forsænkede partier er rester av et stof, ant. emalje. Paa undersiden sees dobbelt naalefæste og en øgle til en kjæde.


Fig. 2. Nr. 13 l. 1/1

m. En bøiet, 5.5 cm. l. jernten, maaske en tind av et lysterjern. Cfr. Jan Petersen: Lysterfiske i forhistorisk tid, «Naturen» 1922, s. 183 ff. Bestemmelsen er dog paa grund av forrustning usikker.

F. paa Risegjerdet av Rise, Opdal s. og pgd., Sørtrønd. Samtlige de under dette no. beskrevne gjenstande maa antages at tilhøre y. j. Om fundforholdene cfr. folg. no., hvorunder saker som med grund kan henføres til æ. j., er samlet. (12455).

14. a. Det avbrutte endestykke av en beltesten av hvit
c. Et ufuldstændig bryne av rødbrun kvarts med slipekvarts av typen R. 155. 5.3 cm. l.

b. Et litet brudstk. av et kvartsbryne med firesidet tversnit og avrundede kanter.
flater som paa en almindelig hein.

d. Pilespids av jern av formen R. 540. Har været glødet, og den flate tange er bøiet noget opad. 10.2 cm. l.

e. Litet tyndt og fint knivblad av jern med noget konkav ryglinje krummet svakt opad mot odden (fig. 3). Tangen er kort; kraftige avsatser mellem blad og tange. Sml. S. Müller: Jernalderen, fig. 119. Har aabenbart været glødet. 8.7 cm. l., derav bladet 6 cm., og indtil 1.5 cm. bredt.

[1]) Til samme gruppe spænder, men repræsenterende en tidlig middelaldersk type, hører den runde tinspænde (T. 5806), som i 1899 blev fundet ved grundgravning under Frimurerlogen, Trondhjem. Ab. 1899, s. 155. *K. Rygh:* Spredte meddel. fra oldsagsamlingen, T.hjem 1900, s. 24, fig. 11.

f. Tyndt og smekkert knivblad av jern av en noget eiendommelig form, idet bladspidsen er avrundet og opadbøiet (fig. 4). Egglinjen noget utfaldende. Bladet gaar over i tangen uten avsats. 13.4 cm. l., bladet indtil 1.3 cm. bredt.

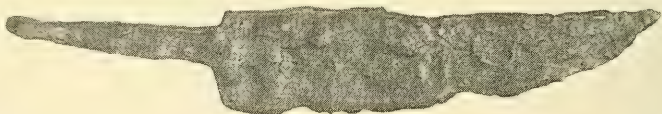


Fig. 3. Nr. 14 e. 8,7 cm. l.

g. Et 13 cm. l. brudstk. av jern med en stump av en ombøiet, flat og tynd tange. Ant. av en væusername som R. 150; kunde maaske ogsaa være av et tveegget sverd. Glødeskal.

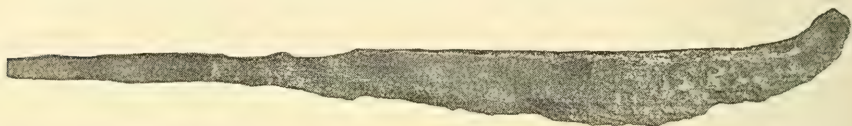


Fig. 4. Nr. 14 f. 13,4 cm. l.

F. paa samme gaard Risegjerdet av Rise i Opdal tillikemed fg. nr. under jordarbeide paa et areal, hvor der engang maa ha været en meget stor gravplads. Gjennem lange tider er der herfra indkommet dels til Videnskapsselskapets Oldsaksamling i Trondhjem og dels til Universitetets Oldsaksamling en stor mængde fund, der omspænder et tidsrum fra ældre folkevandringstid og ned i vikingetiden. Fundene har dels været gjort i mindre hauger, men dels har der ogsaa været grave under flat mark, og disse har aabenbart været de ældste. Samtlige grave maa ha været brandgrave. Gravpladsen paa Risegjerdet har ligget hvor en gammel færdselsvei gjennem Vinstradalen, hvis overste del kaldes Drotningdalen, kommer ned til bygden. Fra gravfeltet er der en vakker utsigt over dalen. (12456).

15. Liten kastespydspids av jern omtrent av formen R. 530. Betydelig medtat av rust. I falen et litet gjennemrustet stykke av skaftet. 23.6 cm. l. F. paa indjorden paa Valstad, Orkedals s. og pgd., Sørtrønd., ca. 100 m. fra hovedveien. I nærheten findes der en forhoining som mulig kan være en gravhaug. Gave fra gbr. *G. Bjørnbet.* (12457).

16. a. Liten stumpnakket tverøks av grønsten med trapezoidisk tversnit, slepen over det hele. Eggen næsten retlinjet. Det ene egghjørne avbrutt. 7 cm. l., 3.1 cm. bred over eggen, 1.4 cm. over nakken, indtil 2.2 cm. tyk.

b. Liten bred tverøks av graasort skifer, slepen omtrent over det hele, med tykke, planslepne kanter. Begge de brede sider hvælvet saavel efter længden som i tversnit. Avsmalnende mot nakken, som er avskraanet fra den ene kant mot den anden ved en naturlig bruddflate. Eggen noget hulslepen, svakt utfaldende og endel beskadiget. 5.7 cm. l., 3.7 cm. bred over eggen, indt. 1.9 cm. tyk.

c. Liten skivespalter (?) av flint av spidsnakket, avlang form, fuldstændig typisk i sin tildannelse, skjønt muligheten for at formen kan være tilfældig ikke synes helt utelukket. Den ene kant tyk og tilhugget ved flere avspaltninger, den anden kant eggformet. 4.7 cm. l., 2.7 cm. bred over eggen.

d. Fire smaa flekker av flint med retoucher i kanterne.

e. To smaa borespidser av flint, henholdsvis 2.1 og 2.3 cm. l., den ene aabenbart vandslitt.

f. Skive av flint med en indbuet skraperegg i den ene kant.

g. En liten halvmaaneformet, tynd flintspaan, kun 1.3×0.9 cm., med smaa fine retoucher langs den buede kant.

h. Hjerteformet pilespids av flint av typen R. 81. Odden avbrukket. 2.4 cm. l., indtil 0.9 cm. bred.

i. Stkr. av 2 blokke med ar efter fine flekkeavspaltninger, den ene av flint, den anden av bergkrystal.

k. Ca. 850 stkr. flintavfald.

Ops. paa Havnnes, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsdalen, Møre. (12458).

17. a. Et 4.1 cm. l., avbrutt stk. av grependen til en megalitisk flintdolk av ældre form. De avrundede kantretoucher tyder paa at stykket maa være brukt som ildflint.

b. Flekkeskraper av flint med retoucher langs den ene kant. 4.7 cm. l.

c. En avlang, ca. 9 cm. l. kjerne av flint med omtrent trekantet tversnit.

d. Et skiveformet, kvadratisk stk. klebersten, i midten gjennemboret med et 1.3 cm. vidt hul. Ca. 4.2×3.9 cm. Uviss bestemmelse.

e. Ca. 200 stkr. smaat flintavfald.

Ops. paa Solbakken, part av Løset, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. Litr. d. er f. ca. 300 m. vest for flintsakerne og tilhører neppe stenalderen. (12459).

18. a. To smaa brudstkr. av to pilespidser av graa skifer.

b. Brudstk. av et firesidet bryne av kvartsitisk skifer.

c. Nogen spaltestkr. av flint med retoucher i kanterne.

d. Ca. 300 stkr. flintavfald.

Ops. paa Havnnes, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsdalen, Møre. (12460).

19. Et ufuldstændig stk. av et damasceret blad med litt av falen til en spydspids av jern ant. av formen R. 522. 29 cm. l. F. paa Ulven (br. no. 1), Sakshaug s., Inderøy pgd., Nordtrond., ved fjernelse av en uregelmæssig stendynge, ant. en gravrøs. Gave fra gbr. *Arnt Ulvan.* (12461).

20. Liten tyknakket og tyndbladet øks av graa flint slepen over det hele med undtagelse av nogen gjenstaaende ar efter tilhugningen oppe ved nakken og langs den ene kant; desuten sees paa den ene side en stor grube med gjensittende kalkskorpe. Den ene bredside noget mere hvælvet mot eggen end den anden. Eggen litt beskadiget. Nakken avskraanet. Utvilsomt hjemlig arbeide. 9.5 cm. l., 4.3 cm. bred over eggen, 2.8 cm. over nakken. F. paa Døsvik, Ørlandet s. og pgd., Sørtrond., i en torvmyr i en dybde av ca. 0.7 m. og ca. 0.25 m. over bunden. (12462).

21. Svinghjul av klebersten til en dril. 8.5 cm. i tverm. F. ved grøftegravning i nærheten av Sverresborg, Byaasen, Strinda pgd., Sørtrønd. Gave fra *Isak Dahl.* (12463).

22. a. Enegget sverd av jern av typen R. 498. Noget bøiet efter glodning paa likbaalet. Til klingen fastrustet kul og brændte ben. Odden avbrutt. 76.5 cm. l., derav tangen 8.5 cm.; klingen indtil 5.3 cm. bred.

b. Økseblad av jern av tidlig skjegøksform med lang hals og litet fremtrædende fliker ved skafthullet, cfr. Jan Petersen fig. 30, sml. R. 559. Glødeskal og fastrustede brændte ben. 17.3 cm. l., 9.3 cm. bredt over eggen.

c. Et noget ufuldstændig mundbit til et bitsel av jern av formen R. 570. Ringenes indre tverm. 4.7 cm.

d. Ljaablad av jern som R. 386. Odden avbrutt. Glødeskal. Kordelængde 42 cm.

e. Ufuldst. sigdblad av jern. 13.2 cm. l. Glødeskal.

F. paa Holmem, Holm s., Veøy pgd., Romsd., Møre, under bortrydning av en røis, ca. 8 m. i tverm. og 1.5 m. høi. Sakerne fandtes i den nordlige kant av roisen straks under jordflaten i forbindelse med kulholdig jord. Det er en brandgrav fra yngre folkevandringstid eller ældste vikingetid. I 1921 indkom fra en anden part av samme gaard et ufuldstændig tveegget sverd og et okseblad, begge fra et yngre avsnit av vikingetiden og likeledes fra en brandgrav. Paa gaarden findes flere roiser, cfr. B. E. Bendixen: Fornl. i Nordmore og Romsdal, Ab. 1878, s. 9. (12464).

23. Den ene halvdel av en efter længden klovnet stor hakke av graa, skifrig stenart med omtrent symmetriske arme og et dobbeltkonisk hul gjennem midten, cfr. Montelius: Minnen, I, fig, 346—347. Overflaten har været grovt prikhugget. Partiet ut for skafthullet og langs den ene arms bredside viser en konkav slipeflate, saa det synes som om stykket allerede i oldtiden er blit kasseret og derpaa anvendt som slipesten. Den ene ende er forholdsvis spids, den anden but. 40.4 cm. l., skafthullets længde 9.6 cm., vidde ved mundingen 4.5 cm., over midten ca. 2.4 cm. Ved stykkets klovning er skafthullets indre form blotlagt. Slitmerker kan ikke sees. F. for flere aar siden ved pløining paa Steinhaugmoen, part av Steinhaugen i Utskarpen, Hemnes s. og pgd., Nordl. Ved fundet skal stykket ha været nogenlunde helt, men den ene side opflosset. Indsendt ved gbr. *Ivar Hoff*. (12466).

24. a. Ca. 60 spaltestkr. av flint, derav et par smaa flekker, to smaa knuter og nogen skjerver med retoucher i kanterne. Flere av stykkerne er tydelig vandslitt.

b. Et 10.4 cm. l. brudstk. av lysegraa, haard, kvartsitisk stenart med rektangulært tversnit og en række skraa furer paa den ene bredside enten efter slipning av spidse redskaper eller maaske efter ildslagning; det sidste er maaske det sandsynligste.

c. Endel flintavfald.

Ops. paa forskjellige steder, dog ikke lavere end 5 m. o. h., paa Storvik under Jendem, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12467).

25. a. Et litet hængesmykke tildannet av et flatagtig, duppeformet stk. sandsten. Stykket har for det meste stenens naturlige, avglattede form, men er i den ovre, indsmalnende del noget bearbeidet ved skaving navnlig i begge kanter. Gjennemboret litt ovenfor midten. 2.7 cm. l., indtil 2 cm. bredt. Cfr. hængesmykket fra Eikrem, T. 12227, Tilvekstfort. 1920, s. 52. nr. 103.

b. Liten flekkeskraper av flint med en retoucheret, utbuet egg langs den ene kant. 3.7 cm. l.

c. Litet brudstk. av en slank pilespids av graa skifer uten agnorer. 2.8 cm. l.

Ops. paa Oksegrov, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsdalen, Møre, efter opgivende ca. 10 m. fra sjoen. (12468).

26. Beltesten av hvitgraa kvarts av formen R. 155. 10.7 cm. l. F. paa Brekka, br. no. 5 av Engan, Opdal s., Sør-trond., omtrent i plogdybde under nydyrkning av en liten banke nede ved elven, nedenfor Isbrekka. Der blev ogsaa iagttat kul og flate stene. Vistnok en liten stensat grav under flat mark.

Gaarden ligger litt syd for Rise, hvor vi har den bekjendte gravplads fra æ. og y. jernalder. (12469).

27. Øks av sten med skafthul av typen R. 28. Ved det ene egghjørne er en storre flis sprunget av. Den avrundede nakke viser stotmerker ant. som følge av at denne ende er brukt som hammer. Kun 11.7 cm. l., indtil 5.4 cm. bred noget ovenfor midten, 4.1 cm. bred over eggen, skafthullets tverm. 2 cm. F. paa Hosen, Stoksund s., Bjørnør pgd.,, Sørtrønd., ved utjevning av en gammel hustomt. Indsendt av lensmand *A. Eian.* (12470).

28. a. Oval, skaalformet spænde av bronce av typen R. 648. Endel medtat i kanterne. Synes at være ubrændt. 9.9 cm. l.

b. To temmelig ufuldstændige ovale skaalspænder av bronce av typen R. 652. Paa indsiden rester av tøi.

c. Økseblad av jern av skjegøkstype, nærmest av formen Jan Petersen fig. 34. Det ene egghjorne beskadiget. I oiet fastrustede rester av træskaftet. 15.4 cm. l., ca. 10.3 cm. bredt over eggen.

d. Spydspids av jern med flatt, bredt blad og temmelig lang fal. Overgangen fra fal til blad omtrent som paa R. 526. Bladet noget bøiet. Længde 36.2 cm., derav falen 16.5 cm.; bladets største bredde ca. 6 cm. Sterkt medtat av rust.

F. ved brytning av nyland paa Bolsøynes, Bolsøy s. og pgd., Romsd., Møre, paa det smaleste av den lille tange som stikker frem østligst paa neset. Paa Bolsoynes har vistnok været en storre gravplads; der er endnu tilbake en stenkreds («tingkredsen»), en større haug og et par roiser (B. E. Bendixen i Ab. 1878, s. 16 f.). Sakerne blev fundet i en dybde av 14—16 tommer; hvorvidt gravene har været dækket av roiser eller hauger, fremgaar ikke av fundoplysningerne; men store kan disse i ethvert fald ikke ha været. Fundene maa repræsentere mindst tre forskjellige grave, alle vistnok skeletgrave. 1. Spænden lit. a., den ældste av gravene. 2. De to skaalspænder lit. b.; de fandtes sammen, omviklet med tøi. 3. Lit. c. og d., som maaske dog kan repræsentere to grave. Der skal tidligere paa dette sted ogsaa være gjort andre fund, som ikke er bevaret. Fra samme lokalitet, Bolsoynes, stammer C. 1360—62, tre svære halsringe av sølv, se N. Fornl. s. 545. (12471).

29. a. Enegget sverd av jern av typen R. 493, Jan Petersen fig. 67. Hjaltene rette og tvert avskaarne; paa ovrehjalt en kort, skiveformet knap. Av klingen gjenstaar kun 12 cm. av den bakre del. 25 cm. l., hjaltene henholdsvis 8.2 og 6.4 cm. Avstanden mellem hjaltene 9.2 cm., klingens bredde 4.5 cm.

b. Spydspids av jern av typen R. 517 med elliptiske indtryk paa falen. Glodeskal. 45.1 cm. l., bladets bredde indtil 3.5 cm.

c. Økseblad av jern med korte fliker ved skafthullet,

tykt blad, med opsvunget overkant, den nedre kant svakt skjegformet. 15.6 cm. l., 9.2 cm. bredt over eggen. Glødeskal.

F. paa Stoberg, Laanke s., Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., under jordarbeide oppe paa en liten knaus. Nogen haug kjendte man ikke til paa dette sted, og det er derfor maaske en brandgrav under flat mark fra ældre vikingetid. (12472).

30. «Matkniv» av flint med meget fin eggretouchering, av den i Aarb. 1896, s. 358, fik 35 gjengitte form (fig. 5). Odden er dog ikke helt avrundet, men egglinjerne møtes i en liten fremspringende spids. Stykket foreligger ikke i sin oprindelige længde, idet det er avbrutt litt bakenfor midten, og det avbrutte bakre parti mangler. Imidlertid er den del som nu foreligger, efter bruddet fremdeles benyttet som kniv, idet det bakre parti ved en liten indknipning av den ene eggkant og en let retouchering av bruddkanten er gjort skikket til at indsættes i et skaft. 10.8 cm. l., 4.4 cm. bred litt ovenfor odden, 3.5 cm. bred over bruddet. F. paa Lund, br. no. 10 av Orset, Øre s. og pgd., Nordm., Møre, i en dybde av 8—10 tommer, efter opgivende ca. 4 m. o. h. Gave fra fanejunker *P. M. E. Orseth.* (12473).



Fig. 5. Nr. 30. 1/1

31. Stor, enegget, bredbladet kniv av mørkgraa skifer (fig. 6). Bladet noget krummet efter længden, og grepet ligger omtrent i bladets forlængelse. Bladets indbuede ryg er eggformet tilslepet fra begge sider (cfr. kniven T. 11434 fra Allanenget IV, Kristiansund, Tilvekstfortegn. 1915, fig. 16). Grepet er grovt formet ved tilhugning av kanterne, og kun den ene side er slepen; grependen er nærmest tver. Længde 19.8 cm., bladets største bredde 5.2 cm. F. for længere tid siden ved ploining paa Straum, Nordflatanger s., Flatanger pgd., Nordtrønd. Gave fra redaktør *Ludv. Larssen,* Namsos. (12474).

32. Enegget kniv av brungraa skifer av formen R. 57 med et kort skaft omtrent lodret paa bladet. Noksaa grovt tildannet og ufuldstændig slepet paa den ene side, vistnok som følge av at emnet ikke har været plant. Eggen slitt; endel rids paa den ene side av bladet. Længde 9.4 cm., eggens kordelænge 9.6 cm. Fundet paa Brandsmoen, Sørflatanger s., Flatanger pgd., Nordtrond. Indsendt tillikemed de to folg. nummere av lærer *Sam. Fuglaar,* Sørflatanger. (12475).

33. Et 8.6 cm. l. brudstk. av en over skafthullet avbrukket baatformet oks av graa sten av typen R. 35. Dog er skaftholken noget længere end paa typeeksemplaret. Stykket maa ha været et meget vakkert eksemplar med utpræget rygkjøl. F. paa Gladsøy, Sørflatanger, Flatanger pgd., Nordtrønd., under

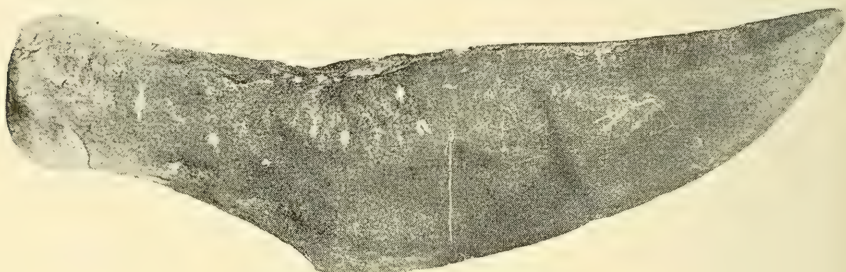


Fig. 6. Nr. 31. 19,8 cm. l.

brytning av nyland. Der skulde ogsaa samtidig være iagttat rester av ben samt en stensætning. Det dreier sig maaske om et gravfund. Gave fra gbr. *Håkon Gladsø.* (12476).

34. Et tykt, flatagtig stk. rødbrun skifer med tre indgravede stopeformer, paa den ene side en liten stjerneroset, paa den anden side en storre og en mindre form til beslag eller hængesmykker som nærmest minder om minuskelen 𝔪. F. under nylandsbrytning paa ovennævnte gaard Straum i Nordflatanger. (12477).

35. a. Pilespids av graa skifer av typen R. 88, dog noget mindre slank. Korte, spinkle agnorer, tangen avbrutt. 8.2 cm. l.

b. Tilhugget emne til en lignende pilespids av graa skifer; slipning endnu ikke paabegyndt. 9.5 cm. l.

c. Tre smaa brudstkr. av slepne skiferredskaper, hvorav det ene har været av en storre skiferspids, det andet av en enegget kniv, begge av rødbrun skifer, det tredje av et emne til en kniv eller spids med sagmerker langs kanterne.

d. Større brudstk. av en slipesten av sandsten med konkav slipeflate paa den ene side.

e. Et avlangt, skiveformet stk. av graa skifer, slepet paa begge sider og med et hak i den ene kant. Antagelig brukt som sænke. 7.8×5.1 cm.

f. Et spaltestk. av flint.

F. under brytning av nyland paa Røttingsnesstrand, part av Røttingsnes, Tingvoll s. og pgd., Nordmør, Møre, i nærheten av en bæk og i en dybde av ca. 1 alen. Sakerne laa temmelig samlet og skriver sig utvilsomt fra en boplads. Gave fra lærer *K. Svortdal.* (12478).

36. a. Liten rund skiveskraper av flint med en halvrund, høi ryg.

b. Trekantet borespids av flint, 2.8 cm. l.

c. En flekkeblok, nogen smaa flekker og ca. 200 stkr. avfald av flint.

Ops. paa Oksegrov, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsdalen, Møre. (12481).

37. Den bakre del av et lancetformet dolkeblad av brunagtig flint av typen Nord. Fortidsm. I, pl. XXIII, fig. 1, brukket litt ovenfor midten. Kanterne er omhyggelig retoucheret, men forøvrig viser stykket et noksaa grovt arbeide og er ikke helt symmetrisk. 13.5 cm. l., største bredde 4.5 cm. F. hosten 1915 under brytning av nyland paa gaarden Flyten (br. nr. 1), Rissa sogn, Stadsbygden pgd., Sørtrønd., i plogdybde ca. 250 m. nord for husene. Gave fra gbr. *Johan Bedin.* (12482).

38. Kastespydspids av jern med svakt rygget blad av form omtrent som R. 522, men med forholdsvis længere og slankere fal. 24 cm. l., derav falen 10.5 cm. F. paa Hov, Dønnes s., Nesna pgd., Nordl., i en dybde av ca. en fot sammen med brændt sten og ler paa det sted hvor husene tidligere har staat. (12483).

39. Avlangt søkk av sten i den øvre, smale ende forsynet med et fra begge sider boret hul. 21.7 cm. l. F. i plogdybde under jordarbeide paa Alstad vestre, Skatval, Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd. Gave fra gbr. *Konrad Alstad.* (12484).

40. a. To tynde flekkebor av flint, begge 4.4 cm. l. Det ene er omtrent symmetrisk tilspidset nedentil, paa det andet danner odden en vinkel med flekkens længdeakse. — Et litet skivebor av flint med en noget hakeformet tilspidset odd.

b. En liten kjølformet skraper av flint, 3.5 cm. l. Stykkets bestemmelse som skraper er dog kanske ikke helt uangripelig.
c. Ca. 100 stkr. flintavfald, derav endel tydelig vandslitt.
Ops. paa Solbakken, part av Løset, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12485).

41. Beltesten av hvit kvarts av formen R. 155. 10.1 cm. l. F. for flere aar siden under brytning av nyland paa Hilstad, Sørflatanger s., Flatanger pgd., Nordtrønd. Sammen med stenen skulde der ogsaa være fundet ubrændte ben samt en stensætning. Aabenbart et gravfund. Ogsaa paa en anden lokalitet paa samme gaard Hilstad er der fundet knokler av menneske i forbindelse med et par nu tapte gjenstande. Gave fra lærer *Sam. Fuglaar.* (12486).

42. a. Et større brudstk. av et sterkt optæret redskap av bløt stenart, som aabenbart maa ha været en kølle av sten av den brede, flate type. Omtrent halvdelen av et ca. 2.6 cm. bredt skafthul er levnet i den ene kant. 15.8 cm. l.
b. En avlang, kileformet tildannet sten av graa, skifrig stenart med firkantet tversnit og et ca. 2.6 cm. bredt hul i den øvre ende, som dog nærmest synes at være naturdannet og neppe er boret. Den nedre ende har form som en 7.5 cm. bred retegg, og da denne viser tydelige slitmerker, og den ene eggflate i en længde av ca. 10 cm. fra eggen og opover er ganske blankslitt, maa stykket antagelig ha været benyttet som et eggredskap. 24 cm. l., indtil 6.5 cm. tyk.
c. To flintskjerver.
F. paa samme gaard Hilstad i Flatanger paa et jordstykke, hvor der tidligere har staat en stue. Sakerne laa noksaa dypt nede i jorden, efter opgivende ca. 1 m. Samtidig fandtes der ogsaa skjæl, bl. a. av østers, og jorden var sterkt kulholdig. Maaske en boplads fra stenalderen. Gave fra *Torleiv Fuglaar.* (12487).

43. a. Økseblad av jern av typen R. 561, svarer nærmere til Jan Petersen fig. 35. 21 cm. l., 16 cm. bredt over eggen.
b. Knivblad av jern som R. 407. Tangen omböiet, odden noget beskadiget. 23 cm. l.
c. Tre brudstkr. av en eller to, indtil 1.5 cm. brede skinner av ben med flat underside, hvælvet overside, ant. kambelæg. De to av stykkerne har en gjennemgaaende nagl av jern.
d. Betydelige rester av et menneskelig skelet.
F. tillikemed en stor hein av skifer ved grustak paa Storborg (matr. 16, br. nr. 3), Frol, Levanger pgd., Nordtrønd., ved foten av Borgsaasen straks nord for gaardens huse. Der var ingen haug, men en ganske svak høining av jord-

flaten, hvor det øverste av nogen kuppelstene saavidt stak op i dagen. Skelettet fandtes i en dybde av ca. 0.6 m. under den nuv. jordflate liggende utstrakt med hodet mot vest, orienteret vest—øst i aasens længderetning. Hodet hvilte paa et par heller, og over skelettet var lagt endel kuppelsten og mindre heller. Øksebladet hadde ligget ved skelettets høire side i høide med skulderen, heinen ved den venstre side. Nogen skridt øst herfor sees en lignende liten forhøining. Fra en tilsvarende grav noget vest herfor indkom i 1880 et tveegget sverd og et økseblad fra y. j. Gave fra gbr. *P. M. Storborg.* (12488).

44. En noget uregelmæssig, flatagtig kuppelsten av granit, ca. 41 cm. vid, 17.5 cm. høi. Den øvre, brede side viser en konkav gnideflate, oprindelig rund og ca. 30 cm. i tverm., nu noget oval, idet der senere skal være blit slaat endel stykker av den ene kant. Maaske en kvernsten av den ældste, primitive type, skjønt flaten synes noget liten til kornknusning. F. for længere tid siden i jorden paa Hemre øvre (br. nr. 2), Hegra s., Øvre Stjørdalen pgd., Nordtrønd. (12489).

45. Bredt og tyndt, skjegformet økseblad av jern med rester av en 9 cm. l. skaftfal. 21.5 cm. l., 18 cm. bredt over eggen. Middelalder eller nyere tid. F. paa Melhus, Rissa, Stadsbygden pgd., Sørtrønd. (12490).

46. Økseblad av jern som Jan Petersen fig. 45, cfr. R. 560. Bladet er meget stort og tyndt, den øvre del mere utsvunget end den nedre, eggen noget skjev. Det litt fortykkede eggparti begrænset mot halsen ved en omtrent koncentrisk med egglinjen smukt buet avsats. Skafthullets fliker formet som korte, ca. 2.5 cm. lange spanger med utvidede ender. Længde 22 cm., bredde over eggen 27.5 cm. Øksebladet viser en elegant og kraftig form og hører til de bedste stykker av denne type som hittil kjendes. Det repræsenterer en sen form av typen, som ikke kan være ældre end det 11te aarh. F. paa gaarden Østeraunet, br. nr. 5 av g. nr. 174, Aas østre, Tydalen s., Selbu pgd., Sørtrønd., under en gammel grundmur. I nærheten skal der ha været endel hauger, og det er vistnok ikke utelukket, at øksebladet oprindelig skriver sig fra en saadan, da den hedenske gravskik i denne avsidesliggende dal vel har holdt sig noget længere end i de mere centrale bygder. (12491).

47. Liten kastespydspids av jern av Kragehultype, cfr. R. 212. Oddpartiet firesidet, agnorerne spinkle og litet utstaaende. Endel medtat av rust. 13.3 cm. l. F. paa Rokne, Frol, Levanger pgd., Nordtrønd., ved brytning av ny-

land paa hoiden av en bakkeskraaning. Nogen haug hadde der ikke været, men stykket kom for dagen ved gravning under et sted, hvor der laa smaa kulstykker, kulblandet jord og slagg. Maaske en grav under flat mark. (12492).

48. En liten uregelmæssig formet skiveskraper av flint. Indsendt med et par hundrede stkr. smaat flintavfald fra Havnnes, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12493).

49. Tyndt knivblad av jern med tange og retlinjet ryg. Eiendommelig ved at der saavel paa bladet som tangen sees rester av et belæg av kobber. Fundet ved gravning i Møllebakken, Trondhjem, efter opgivende i en dybde av ca. 0.7 m. Middelalder (?). (12494).

50. Spydspids av jern fra y. j. med lang fal og smalt, rygget blad. Noksaa medtat av rust samt noget boiet av plogen. 39.3 cm. l., derav falen 21 cm. F. under ploining paa Reistad, br. nr. 7 (Reidulvstad), Frol, Levanger pgd., Nordtrønd., i nærheten av en rund gravhaug litt nedenfor husene. Her har tidligere været flere hauger; nu er paa dette sted kun tilbake ovennævnte rundhaug og en rois et stykke nedenfor denne. Antagelig er spydspidsen fundet i tomten av en utjevnet haug. Øst for gaarden inde i skogen er endnu bevaret en storre gravsamling. Gave fra gbr. Ingvald Restad. (12496).

51. Beltesten av rødbrun kvarts av den undersætsige form R. 156. Slitmerker paa begge sider. Kanterne glatslepne uten indfatningsfure. 8.1 cm. l., indtil 4.4 cm. bred. F. ved grøftning paa Musum øvre i Leksdalen, Stiklestad s., Verdalen pgd., Nordtrønd., paa en part Rønningen nede paa sletten nedenfor gaarden. Gave fra gbr. *Ole Musum.* (12497).

52. Et omtrent 5.5 cm. l. endestykke av en avlang kole av klebersten. Jordfund fra Uglvik, Otterøy s., Aukra pgd., Romsd., Møre. Gave fra gbr. *Iver Havnen* ved sogneprest *H. Saxlund.* (12498).

53. Liten undersætsig spydspids av jern med et kort og bredt, lancetformet blad uten særlig midtryg, og en noget længere, nu meget ufuldstændig fal. Sterkt medtat av rust. Maaske vikingetid. 14.5 cm. l., derav falen 8 cm. F. ved Solvang, en part av Havstein, Byaasen s., Strinda pgd., Sørtrønd., efter opgivende i en dybde av ca. 2 m. (12499).

54. Ufuldstændig tveegget sverd av jern av typen R. 504, Jan Petersens type R. Begge hjalter viser spor av rik, solvindlagt forsiring i den for denne sverdgruppe typiske ornamentik. Knappen mangler, men i ovrehjaltet er der to huller til dennes befæstigelse. Klingen viser damascering, men er kun bevaret i en længde av 49.5 cm.; resten er avbrutt. Stykket maa ha været paavirket av ild; klingen er saaledes elastisk og noget boiet samt viser spor av glødeskal. 61 cm. l., hjalterne henholdsvis 10.5 og 7.7 cm. F. for mange aar siden i en gravhaug paa Noem, Kvam s., Stod pgd., Nordtrønd. Gave fra gbr. *Haakon Noem.* (12500).

55. Spydspids av jern med tyndt, rygget blad bredest nederst og med indsvunget overgang i falen, som er slank og uornamenteret; cfr. Jan Petersen fig. 15. Glødeskal. Længde 43.6 cm., derav bladet 25 cm. F. paa Nodal, Kvam s., Stod pgd., Nordtrønd., under jordarbeide nord for gaardens huse og veien paa en lokalitet, hvor der tidligere har været myr, og hvor det ikke visstes at ha været nogen haug. Grav under flat mark? (12501).

56. Ufuldstændig, enegget sverd av jern av typen R. 498, sterkt medtat av rust. Det meste av tangen samt det ytterste av oddpartiet mangler. 82.5 cm. l. F. paa Hegstad, Stiklestad s., Verdalen pgd., Nordtrønd., under jordarbeide noget nord for gaardens huse paa et sted hvor der ikke visstes at ha været nogen haug; antagelig derfor grav under flat mark fra yngre folkevandringstid. Gave fra gbr. *Einar Hegstad.* (12502).

57. Hulslepen øks eller bred meisel av graasort stenart. Slipningen dog noksaa ufuldstændig med grove tilhugningsar navnlig langs indsidens kanter. Tversnittet nærmest firesidet med avfasede kanter. Nakkeeenden avbrutt. 13.1 cm. l., 4.1 cm. bred over eggen, som er oval og sterkt slitt. F. for længere tid siden ved grøftegravning paa Blomvik, br. nr. 6 av Møst, Frei s., Kristiansund pgd., Nordm., Møre. (12504).

58. Tyknakket retøks av grønsten med firesidet tversnit, slepen over det hele. Bredden noget avtagende fra eggen mot nakken, hvorav et hjørne er avslaat. 16.3 cm. l., 5.1 cm. bred over eggen, 3.8 cm. over nakken. F. paa Ersholmen, Bud s. og pgd., Romsd., Møre, i en myr mellem to furustubber, efter opgivende i en dybde av ca. 3 alen. (12505).

59. En firkantet sten, ca. 8×7 cm., gjennemboret nær den ene kant. Ant. sænke eller vævlod. F. paa Hemre øvre østre, Hegra s., Øvre Stjørdalen pgd., Nordtrønd. Gave fra gbr. *Einar Hermstad.* (12506).

60. Tre brudstkr. av grepet med litt av klingen til et tveegget sverd av jern med ret, bredt og tyndt nedrehjalt og en omtrent halvkugleformet knap som ovrehjalt, cfr. Jan Petersen fig. 124. Sterkt medtat av rust. Til klingen hefter rester av træ. F. i en haug paa Hov paa Løkta, Dønnes s., Nesna pgd., Nordl. Til fundet er ogsaa vedlagt en dyretand (ku eller hest). Gave fra proprietær *Jens Winther.* (12507).

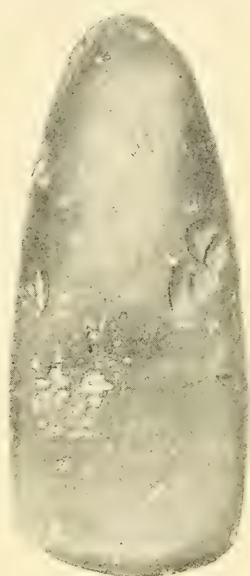
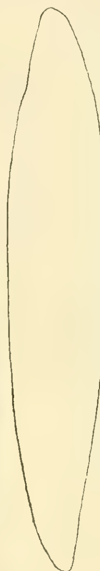



Fig. 7. Nr. 61. 2/3

61. Slepen, tyndbladet øks av graa flint, tilspidset mot nakken. Siderne noget hvælvede, eggen litt utfaldende med tendens til tveregg, idet den ene eggflate er næsten planslepen; kanterne avrundet. Nakken synes at være noget beskadiget ved den ene bredside. Forovrig et meget smukt eksemplar. 11.5 cm. l., største bredde 5 cm. litt ovenfor eggen. (Fig. 7). F. paa Rypdal, Tresfjorden s., Vestnes pgd., Romsd., Møre, i en hoide o. h. av ca. 45 m. og ca. 15 cm. dypt paa en tor rab i nærheten av en myr. Gave fra gbr. *Lasse H. Rypdal.* (12508).

62. a. Liten firesidet hein av skifer, 13.8 cm. l.

b. To duppeformede, gjennemborede sænker av sten.

F. paa Kjersem, Tresfjorden s., Vestnes pgd., i en hustomt eller boplads, som blev gjennemskaaret under bortkjoring av jord. Findestedet ligger i den ovre del av en hoi og temmelig steil bakkeskraaning. Bopladsen var opfyldt av kul og ben, hadde en længde av ca. 3 m., tykkelse av ca. 1 fot og var overleiret av et ca. 1 fot tykt jorddække. Alder ubestemmelig; antagelig vikingetid eller middelalder. Gave fra gbr. *Nils N. Kjersem.* Likesom fg. no. indsendt av lektor *Hans Rypdal,* Haugesund. (12509).

63. Et stykke jernslagg efter myrmalmsmeltning fundet paa Vekre i Henning, Sparbu pgd., Nordtrønd. Findestedet er en gammel mælkant nede ved den lille elv Dola ved grænsen mellem gaardene Vekre og Ryan. Langs bakkeskraaningen er der store mængder av slagg under jordlaget, og det er ikke umulig at selve blaasteren eller ovnen kan være indmuret overst i bakkekanten. Gave fra gbr. *Ola J. Ryan.* (12510).

64. Skiveformet haandtenshjul av klebersten, 4 cm. i tverm., orneret rundt kanten og paa den ene side med fordypede punkter. F. tillikemed to indsendte vævlod og endel andre saker paa Ranem ostre, Strinda pgd., Sørtrond., i tomterne til de gamle bygninger, som for ca. 130 aar siden blev flyttet til sin nuværende plads. Gave fra gbr. *Nikolai Støre.* (12512).

65. Tyknakket, retegget øks av grønsten, slepen over det hele. Avsmalnende mot nakken, bredsiderne noget hvælvet, eggen utbuet. Smukt eksemplar. 12.4 cm. l., 5.3 cm. bred over eggen, 3 cm. over nakken. F. paa den høitliggende gaard Norem ved Skarnsundet, Sakshaug s., Inderøy pgd., Nordtrønd., under gravning av en kjelder, efter opgivende i en dybde av ca. 1 m. Gave fra gbr. *Sivert Norem.* (12513).

66. Sømglatter av blaasort glas som R. 446. 7.2 cm. i tverm. F. paa samme gaard Norem, Inderøy, og ved samme anledning, efter opgivende i en dybde av ca. 1.5 m. Begge gjenstande skulde ha ligget mellem matjorden og sandlaget. De maa dog være fra vidt forskjellige tider. Gave fra gbr. *Sivert Norem.* (12514).

67. Ufuldstændig, tveegget kniv (spids?) av graagrøn skifer av typen A. W. Brøgger: Den arkt. stenalder, fig. 91. Siderne hvælvet uten utpræget rygning. Tangen sterkt beskadiget i kanterne, likesom odden er avbrukket. Begge egge er ganske butslitt i en længde av ca. 7 cm. henimot odden. Nuv. længde 13 cm., bladets bredde ved tangen 3.6 cm. F. paa Ytre Stavik, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre, i en høide o. h. av 12.17 m. Nær findestedet, som ligger ved en fjeldknaus paa sydsiden av Stavikelven, er ogsaa fundet to stenalders slipestene i en høide av 11.40 m. Gave fra gbr. *Marsellus Stavik* ved landbruksskolelærer *H. Kaldhol,* som har nivellert fundhøiderne. (12515).

68. a. Pilespids av graa skifer med tange og spidse, litt skjeve agnorer, av typen R. 83. Odden avbrukket. 7.6 cm. l.
b. En liten, 2.2 cm. l. bore- el. pilespids av graa flint med tilhugne kanter, meget spids og med en kileformet, ved basis indbuet tange.
F. paa Haaset, Ytre Frena, Frena pgd., Romsd., Møre, og indsendt sammen med en liten samling klumper og spaltestykker av flint. Et av disse stkr. kunde maaske opfattes som en sterkt tveregget skivespalter. Der foreligger ogsaa en liten flintknute. Hvorvidt skiferspidsen er f. sammen med flinterne, er ikke oplyst. Ny lokalitet. (12516).

69. Ufuldst. bryne av haard, kvartsitisk skifer av den vanlige form med firesidet tversnit og sterk utvidelse mot enderne. 15.2 cm. l. F. under jordbrytning paa Kjersem, Tresfjorden s., Vestnes pgd., Romsd., Møre, ikke langt fra findestedet for no. 62 ovf. og omtrent i samme hoide som dette. Gave fra gbr. *Nils N. Kjersem.* (12517).

70. Ufuldst. bryne av kvartsitisk skifer av samme type som fg. 11.1 cm. l. F. paa Sylte, Tresfjorden, Vestnes, ant. paa pladsen Steinhaugen. Gave fra gbr. *Johan B. Sylte* ved lektor *H. Rypdal,* som ogsaa har indsendt fg. (12518).

71. Økseblad av jern med skafthulfliker, tynd hals og symmetrisk utsvunget blad, cfr. Jan Petersen fig. 38. Adskillig medtat av rust. Eggen endel beskadiget. I oiet rester av træskaft. 16.4 cm. l., 8.3 cm. bredt over eggen. F. paa Mona (br. nr. 11), Stjørdalen s., Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., ved bortminering av en sten. «Der hvor stenen ligger, er det en forhoining, nærmest en bakkekant». Gravfund? Gave fra gaardbr. *Olaf Moen* ved agronom *Einar Haave.* (12519).

72. Duppeformet fiskesøkk av sten gjennemboret nær den ovre ende og med en fure over denne fra begge ender av hullet, som er boret fra begge sider. Sterkt forvitret. 18.6 cm. l. F. paa Garstad, Vikna, Nærøy pgd., Nordtrønd. Gave fra stortingsmand *Ivar Kirkeby-Garstad.* (12520).

73. Helleristning fra Graabrekk, Stjørdalen s., Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd. Ristningen blev i 1920 utkilet og fort til museet, da den ikke lot sig opbevare in situ. Den er nu monteret paa museets gaardsplads. Figurerne bestaar av 2 skibe, hvert anbragt under koncentriske cirkler, desuten hester m. m. Ristningen vil senere bli publiceret i forbindelse med flere andre nyopdagede helleristninger i det trondhjemske. Dens hoide o. h. var 14.96 m., maalt fra Stjordalen jernbanestation. Stenens længde 2.4 m., hoide 0.6 m. Gave fra fabrikeier *Peter Bjerve.* (12521).

74. a. Halvmaaneformet sag av graasort flint, tyndbladet med noget konveks eglinje av typen Montelius: Minnen, fig. 579. Smukt eksemplar. 18.1 cm. l., indtil 4.7 cm. bred.
b. Liten sigdformet sag av lysgraa flint, sterkt krummet eksemplar, cfr. Montelius: Minnen, fig. 581. Armene ikke helt symmetriske, kun den ene arm løper ut i en spids, den anden er let avstumpet, cfr. typeeksemplaret. Ryggen forholdsvis hoi og ikke

jevnt avrundet, men noget stumpvinklet. 10.2 cm. l., indtil 2.6 cm. bred. (Fig. 8).

c. Tre krumme, sigdformede flintblad løpende ut i en spids i den ene ende, fortykket mot den anden ende, som er ganske tver og paa det ene eksemplar viser flintens oprindelige kalkflate.

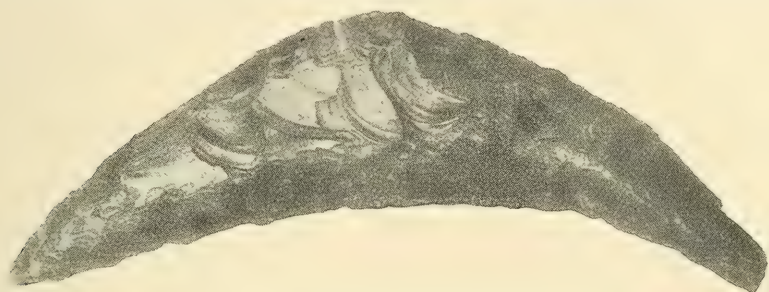


Fig. 8. Nr. 74 b. 1/1

Stykkerne er tildannet i samme teknik som de buede sagblad, og saavel den konkave som den konvekse længdekant er omhyggelig retoucheret. De har aabenbart været bestemt til at skjeftes i den fortykkede tverende. Herpaa tyder baade den mindre omhyggelige retouchering av kanterne i dette bakre parti, og den omstændighet at paa det ene eksemplar er tverenden kileformet tilhugget fra begge sider, hvorved stykket lettere har kunnet indfældes i et skaft. Sikre slitmerker kan ikke iagttakes. De to av stykkerne er ganske

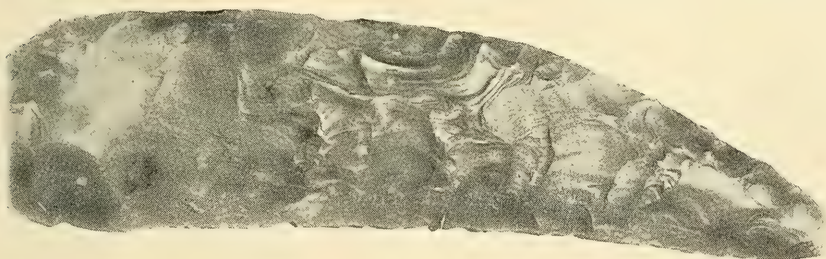


Fig. 9. Nr. 74 c. 17,8 cm. l.

hele og henholdsvis 17.8 (fig. 9) og 15.6 cm. l., 4.2 og 3.9 cm. brede ved den bakre ende. Paa det tredje er odden avbrukket antagelig i en længde av ca. 3 cm.; det maaler nu 17.9 cm. med en bakre bredde av 4.6 cm. Det er fristende at opfatte disse stykker som sigdblad og ikke som sagblad, cfr. Zeitschr. f. Ethnol. 1905, s. 462, fig. 12; sml. dog Mannus I, s. 229, fig. 3.

F. paa Lines (nyere navn), et bruk av Kumlan, Nærøy s. og pgd., Nordtrønd., under brytning av nyland i nærheten av

sjoen, efter opgivende i en hoide o. h. av ca. 3 m. og i en dybde av 15—20 cm. De fem flintblad samt det nedenfor omtalte sænke av sten og en samtidig indsendt stopeform av bronce til knapper er opsamlet paa et omraade av ca. 20 m². Det er dog overveiende sandsynlig, at de fem flintblad har ligget sammen, hvad finderen ogsaa hadde indtryk av, og at disse maa opfattes som et votiv- eller depotfund. Indsendt av gbr. *Halvdan Waag.* (12522).

75. Ægformet, litt flattrykt sænkesten med en dypt indskaaret fure efter længden. 12.1 cm. l. Det er vel tvilsomt om dette stykke er fra stenalderen, hvor furen paa sænker av denne form gjerne er grund og indknakket. Derimot kjendes sænkestene med den dype, indskaarne fure fra jernalderen, cfr. H. Shetelig: Vestl. grave fra jernalderen, fig. 522. F. paa samme gaard Lines i Nærøy og ved samme anledning som fg. (12523).

76. Liten beholder av klebersten, kubisk tildannet og avskraanet paa den ene side, 4.6×4×3.2 cm. Paa en av siderne er indridset et M. Vel nærmest et saltkar. F. paa indre Torget, Brønnøy s. og pgd., Nordl., under jordarbeide paa det sted hvor de gamle bygninger paa denne historiske gaard har staat. Paa gaarden opbevares endel andre smaasaker fundet paa samme sted, vistnok omtrent udelukkende fra efterreformatorisk tid, som brott av lertoi, en firkantet beltespænde av bronce, en ravperle m. m. Gave fra gbr. *Alf M. Olsen.* (12525).

77. «Bananformet» kniv av rodbrun skifer av typen A. W. Brogger: Den arkt. stenalder, fig. 97, med avsats mellem blad og tange. Bladet forholdsvis bredere end paa typeeksemplaret. Kloftet skaftende i form av to smaa utstaaende tapper. Odden litt opskjerpet. Smukt eksemplar. 19.2 cm. l., indtil 3.7 cm. bred. F. under pløining paa Nordmo, br. nr. 14 av Myklebustad, Nesna s. og pgd., Nordl. (12526).

78. Liten tyndbladet kniv av rodbrun skifer av den bredbladede type («Skånlandtypen») A. W. Brogger, anf. arb. fig. 103. Ryggen fortsætter i en jevn bue tangens ovre kant. Usedvanlig litet eksemplar, kun 5.5 cm. l., bladet indtil 2.3 cm. bredt. Et litet stk. av odden er avbrukket. F. paa samme gaard Nordmo i Nesna, i nærheten av fg. (12527).

79. Lancetformet dolkeblad (spydspids) av lysgraa flint av ældre type, cfr. R. 69, men noget slankere end typeeksemplaret. Bladet er meget tyndt og viser i det hele et udmerket arbeide. 16.1 cm. l., storste bredde omtrent ved midten 3.4 cm. F. under

pløining av nyland paa Flatmo, Velfjorden pgd., Nordl. (12528).

80. a. Et større brudstk. av en omtrent rektangulær, paa den ene side traugformet uthulet, glimmerholdig sandstenshelle. Bevaret i en længde av 62 cm., bredde ca. 43 cm. Stenen er uthulet i en bredde av 33 cm. ned til en dybde ved midten av ca. 10 cm.; kanterne gjenstaar i en bredde av ca. 6 cm. langs begge langsider. Synes at være meget slitt, idet bundens tykkelse ved midten nu kun er ca. 1.6 cm., og den tunge sten derfor ikke længere har kunnet holde sammen. Stykket kan neppe opfattes som en liggende kvernsten, da slitflaten ikke gaar helt ut til kanterne (cfr. Aarb. f. nord. Oldk. o. Hist. 1907, s. 139). Antagelig en slipesten.

b. En oval, flatagtig sten, nu 41 cm. l. og indtil 29 cm. bred, litt hvælvet paa den ene bredside, som tildels er ganske glatslitt med spor av en mængde slitfurer i længderetningen. Den motsatte bredside har mottat en tildannelse ved avknakning langs kanterne, saaledes at der fremkommer et forsænket belte, 5—10 cm. bredt om et ovalt, ophoiet midtparti. Ved den ene, litt bredere ende er stenen gjennemboret med et 1.4 cm. bredt hul. Den anden, noget smalere ende er tver med en halvrund, indtil 3.8 cm. bred indskjæring, maaske en rest av et hul. Stykket, hvis bestemmelse er usikker, laa efter opgiv. sammen med eller oppe i den store traugformede sten.

c. En avlang, kubisk sandstensblok med en noget konkav slipeflate paa den ene, bredere side. 33×14.8×9.3 cm. Utvilsomt en slipesten.

d. Tre ægformede sænker av sten. Det ene, 12.7 cm. l., forsynet med en indknakket længdefure langs den ene, bredere side, det andet, 10.2 cm. l., har en helt omgaaende længdefure, og det tredje, 7.1 cm. l., en omgaaende tverfure. Dette sidste stykke maa ganske sikkert opfattes som sænke og ikke som hammer; furen er saaledes smal og noget ujevn, og der sees ingen slitmerker i enderne.

e. Et brott av en tykvægget gryte av klebersten, sterkt sotet paa den ene side. Formen ubestemmelig.

f. Tre ufuldst. heiner av blaaskifer av vanlig form.

g. Nogen stkr. slagg.

h. Tre stkr. av en ca. 70 cm. l. jernten med avlangt, firkantet tversnit. Er paa to steder boiet i smaa retvinklede avsatser. Begge ender er bredhamrede og boiet op i en tilspidset krok. Bestemmelse uviss. Skjerding eller lyseholder?

i. Litet avlangt, terningsformet blystykke, vegt 25 gr. Paa begge bredsider er ridset en liten cirkel. Paa den ene smalside er indfældt et stykke jern. Vegtlod?

F. under nydyrkning paa Fagerli i Sjona, Nesna s. og pgd., Nordl., i en dybde av ca. 25 cm paa en slette nede ved en



liten elv. Jorden var her opfyldt med trækul, og desuten fandtes der en hel del slagger, hvorav lit. g. er en prøve. Stykkerne er aabenbart samtidige, og det dreier sig vistnok om en boplads eller hustomt fra yngre jernalder eller ældre middelalder. Gave fra gbr. *Johan Jakobsen.* (12529).

81. Tangen og omtrent halvdelen av bladet av en spids av graa skifer med skraa avsatser istedenfor agnorer. Bladets rygning litet utpræget. En let hulslipning av tangens midtre parti er spidsvinklet fortsat et stykke opover bladet. Tvers over bladets midtre del sees nedenfor bruddet paa den ene side tre indridsede hakk, paa den anden side svake spor av to lignende. Nuv. længde 9 cm. F. paa samme gaard Fagerli i Nesna ca. 500 m. fra fg. fundplads og omtrent i samme hoide over havet, ca. 20 m. Gave fra gbr. *Johan Jakobsen.* (12530).

82. a. Spandformet gryte av klebersten med to gjennemborte, kubiske knaster overst ved kanten til fæste for en hank. 10 cm. høi, 9.6 cm. i indre tverm.

b. En hel del brott av lertøi, det meste fra 1700-tallet, et par stkr. med mønstre fra forste tredjedel av 1800-tallet. Desuten et par brudstkr. av rhinske krus.

F. ved kjeldergravning under Carl Johans stiftelse (Kalvskindsgaten 2) ut mot Erling Skakkes gt., Trondhjem, i ringe dybde, indtil ca. ¾ m. (12531).

83. Eggpartiet av en stor skafthuløks av sten av typen R. 28, avbrutt over skafthullet. Kanterne avrundede; litt boiet efter længden. 15.3 cm. l., 5 cm. bred over eggen. F. paa Sæter paa Gossa, Aukra s. og pgd., Romsd., Møre, i en dybde av ca. 0.40 m., efter et skjøn 17—18 m. o. h. (12532).

84. 19 tynde skiver og brede, tynde flekker av graa, smuk flint. Stykkerne er alle meget skarpkantede, enkelte har tydelig retoucherte eller slitte kanter og er utvilsomt brukt som redskaper. F. paa Aukra Folkehøiskole, parcel av gaarden Aukra, Aukra s. og pgd., ca. 0.5 m. dypt i en nu opdyrket myr, ca. 25 m. o. h., litt indunder en stor, jordfast sten. Utvilsomt et votiv- eller depotfund. (12533).

85. Et 6.6 cm. langt endestykke av et litet bryne av skifrig kvartsit med ovalt tversnit og avrundet ende. Likeledes f. paa Aukra Folkehøiskole, men paa et andet sted end fg. Gave fra Aukra Folkehøiskole. (12534).

86. a. Liten spidsnakket, retegget øks av grønsten av en form som ikke har fjernet sig langt fra Nostvettypen. Tversnittet

ovalt, eggen utfaldende. Slipning væsentlig begrænset til eggpartiet og den ene, avrundede kant, som er slepet i facetter. Den anden kant er saa grovt tilhuggen, at slipning har maattet undlates. 8.2 cm. l., 2.6 cm. bred over eggen.

b. En ufuldstændig, rund og flatagtig slagsten med en indknakket grube paa hver side; 2.5 cm. i tverm.

c. Et litet brudstk. som det synes av en slipesten.

d. Liten flintknute, liten klump av rodbrun flint med slagmerker i kanterne, flintspaan med kantretoucher samt endel spaltestkr. av flint.

Ops. paa Hjertvik paa Gossa, Aukra s. og pgd., 12—13 m. o. h., ca. 250 m. fra sjoen. (12535).

87. a. Liten kjerneoks av flint med en skjev, noget slitt tveregg. Tversnittet nærmest spidst-ovalt med retoucherte, eggformede kanter. Den ene side dannet ved en enkelt længdeavspaltning, den motsatte ved flere avspaltninger mot kanterne. Avsmalnende mot nakken som er tynd. Stykket staar skivespalteren nær. 6.3 cm. l., 3.5 cm. bred over eggen.

b. Liten slepen oks av sten med rektangulært tversnit og en litet utpræget tveregg, som er svakt hulslepen paa den ene side. Siderne noget hvælvet efter længden. Endel ar efter tilhugningen er ikke utslepne, og de plane kanter er kun delvis slepne. Egghjornerne avrundede, det ene betydelig mere end det andet. Noget avsmalnende mot nakken. 5.7 cm. l., 2.7 cm. bred over eggen, 2.2 cm. over nakken.

c. Liten, 3.5 cm. l. flekkeskraper av flint med fine retoucher langs kanterne og den ene ende. — Et litet brudstk. av en lign. flekkeskraper.

d. Tre smaa spaanskrapere av flint og en lign. av bergkrystal.

e. Tre smaa borespidser av flint.

f. Et stk. av en flekkeblok, et spaltestk. av flint, som kunde være enden av en haandtakskjerne eller kjølformet skraper, en liten flintflekke samt over 500 stkr. flintavfald, gjennemgaaende meget smaat. Endel stkr. synes vandslitt.

g. To brudstkr. av plateformede slipestene av sandsten.

Ops. paa Knut E. Eikrems eiendom paa Eikrem, Aukra s. og pgd., paa samme lokalitet som T. 12385 (se Tilvekstfortegn. 1921, s. 34 f.). (12536).

88. a. Grovt tilhugget emne av grønsten aabenbart til en oks av Nøstvettypen. Tversnittet næsten firesidet og fraseet en avslipt, fremstaaende kant er den videre utformning endnu ikke paabegyndt. 12.4 cm. l.

b. En 6.5 cm. l. flekke av flint med en skarp, delvis re-

toucheret og slitt egg langs den ene kant. Den anden kant er henimot odden tvert tilhugget ved smaa avspaltninger og buet ned mot odden. Stykket maa nærmest opfattes som en kniv.

c. Skraper av flint dannet av en liten tynd og smal flekke med en ind- og utbuet skraperegg langs den ene kant. 3.5 cm. l. — Liten spaanskraper av flint med en halvrund, tyk egg.

d. Nogen smaa flekker av flint tildels med retoucherte kanter.

e. Tyndt flekkebor av flint med en noget buet eller hakeformet tilspidset odd. 3.8 cm. l.

f. Litet brudstk. av en flekkeblok av flint.

g. Et litet oddstykke og et andet brudstk. av en eller to pilespidser av graa skifer med lavt rhombisk tversnit.

h. Sænke dannet av et avlangt, plateformet stykke skifer med en dypt indslepen, smal længdefure langs begge sider og om den ene, tvert avskaarne kant. 8.4 cm. l., 4.5 cm. bredt ved midten.

i. en 5.6 cm. l., avsaget flis av et slepet skiferemne med de vanlige sagmerker langs den ene kant.

k. 9 brudstkr. av plateformede slipestene av sandsten.

l. Vel 400 stkr. flintavfald.

Ops. under jorddyrkning paa bruket Nordli av Eikrem, Aukra s. og pgd., under samme forhold som tidligere (cfr. T. 12386, Tilvekstfortegn. 1921, s. 35 f.). (12537).

89. a. Tveregget oks (?) av mørkgraa, glimmerholdig sten med omtrent halvovalt tversnit. Den ene side er næsten plan, den anden hvælvet ned mot eggen. Nakken avbrutt. Overflaten sterkt forvitret. 9.2 cm. l., 2 cm. bred over den kraftig utbuede egg, største bredde omtrent ved midten 3.5 cm.



Fig. 10. Nr. 89 b. 1/1

b. Enegget flekkepil av flint med tange tilhuggen fra begge sider (fig. 10). Typisk form med tyk, tverretoucheret ryg, som buer ned mot odden. Eggen og oddpartiet noksaa slitt. 4 cm. l.

c. 17 smaa spaanskrapere, derav 3 av bergkrystal, resten av flint. En enkelt er en dobbeltskraper dannet av en liten flekke med en skraa, noget utbuet egg i hver ende (fig. 11). De øvrige har dels utbuet, dels indbuet egg. Enkelte er tilhugne til skjefting.

d. 5 borespidser av flint og 1 av bergkrystal. De fire av dem maa karakteriseres som tynde bor, og tre av dem har noget krummet odd.

e. Endel smaa flekker av flint tildels med skaarede egge, den største 7.4 cm. l., samt nogen spaltestkr. av flint, flere med slitte eller retoucherte kanter.

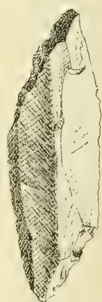
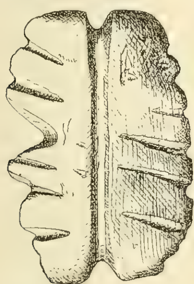


Fig. 11. Nr. 89 c. 1/1

f. 4 smaa flintknuter.
g. Ca. 1000 stkr. smaat flintavfald.
h. 2 brudstkr. av plateformede slipestene av sandsten.
i. Et litet avlangt, lungeformet hængesmykke av grønlig talksten (fig. 12). Stykket er tvedelt ved en efter længden paa begge sider indskaaret fure, som i dype snit er fort rundt begge ender. Denne fure maa ha tjent som leie for en snor. Begge kanter er sterkt riflet, og fra indskjæringernes bund er trukket dype skraafurer henimot midtlinjen paa den ene side, vel fremsiden. 3.5 cm. l., indtil 2.4 cm. bredt og 0.9 cm. tykt. Stykkets form synes enestaaende, men forøvrig er de riflede kanter et velkjendt træk fra bopladskulturen saavel paa hængesmykker av rav som av skifer.[1])


Fig. 12. Nr. 89 i. 1/1

Ops. under fortsat jordarbeide paa den bekjendte boplads paa Eikrem (Jonas Eikrem), Aukra s. og pgd. Gave fra gbr. *Jonas Eikrem.* (12538).

90. a. Trekantet «mikrolitisk» flintspids (fig. 13) med en lang og to kortere kanter, hvilke sidste møtes i en stump vinkel, og hvorav den ene har en skarp spalteegg. De øvrige to kanter er retoucherte, den længste ved en række fine tveravspaltninger, den kortere ved skraa tilhugning fra den ene side, saaledes at ogsaa denne kant faar en egg, som dog ikke er saa skarp som spalteeggen, der møtes med den længste kant i en fin spids. 1.9 cm. l., indtil 0.8 cm. bred. Som en selvstændig pilespids synes stykket neppe at kunne opfattes. Derimot kunde det meget godt tænkes anbragt som mothake f. eks. i et benskaft, omtrent paa lign. maale som antat av K. Friis Johansen med hensyn til de smaa spidser fra Sværdborg Mose (Aarb. 1919, s. 152 f). Dog synes det naturligst at forutsætte, at foreliggende stykke, som ikke har nogen helt tilsvarende parallel i det i beretningen om Sværdborgfundet avbildede materiale, har været indsat i skaftet og ikke fastbundet med den ene side støttet til det i hele dens længde.


Fig. 13. Nr. 90 a. 1/1

b. En 6 cm. l., noget krummet og i den ene ende spidst utløpende rygflekke, en noget mindre, likeledes spids flekke samt 7 spaltestkr., alt av flint.

Ops. i Futviken, en lokalitet under Eikrem, Aukra, paa samme sted, hvor lektor *A. Nummedal* tidligere har foretat

[1]) Sml. saaledes ogsaa B. 7102, Bergens Mus. Tilvekstfortegn. 1919, s. 63, fig. 3, fra Igesund, Herøy, Møre.

undersokelser. Gave fra gbr. *Jonas Eikrem,* som har indsamlet fundene no. 83—90. (12539).

91. a. Tyknakket oks av graa flint av typen R. 19, avsmalnende mot nakken. Kun eggpartiet er slepet. 16.2 cm. l., 5.9 cm. bred over eggen, 2.7 cm. over nakken.

b. Nogen smaa spaltestkr. av flint, derav et par med retoucher.

F. i en aaker paa Tornes ovre, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12540).

92. En noget tvilsom borespids av flint, tre smaa flekkeskrapere samt endel flintavfald ops. væsentlig paa Langhaug av Tornes nedre i Frena. (12541).

93. a. Litet trekantet flekkebor av flint, 2 cm. l.

b. Kjerne av flint, en avlang flintklump med slagmerker og ca. 300 stkr. flintavfald.

Ops. paa Sandvik, lokalitet av Tornes ovre i Frena. (12542).

94. a. En slepen, tveregget meisel eller oks av gronsten, høirygget med tresidet tversnit, men forovrig av meget uregelmæssig og tilfældig form. Bestemmelsen som oks eller meisel er dog vistnok sikker. 5 cm. l., største bredde 1.8 cm. ved midten, hvorfra stykket smalner sterkt ind til en ca. 0.7 cm. bred, utbuet egg. — Et stk. bergkrystal, avbrutt i den ene ende, av form omtrent som eggdelen av en tveregget øks. Overflaten er ikke bearbeidet, men viser stenens naturlige facetter. Imidlertid har «eggen» tydelige slitmerker, saa stykket maa være brukt som eggredskap eller slagsten. 4 cm. l., 1.4 cm. bredt over «eggen».

b. To flekkeskrapere av flint, den længste 6.5 cm. l.

c. To smaa spaanskrapere av flint, den ene med en skraa egg, den anden med en hoi, utbuet egg.

d. Liten rygflekke av lys flint, noget krummet, med retoucherte kanter og en borespids i den ene ende. 3.7 cm. l. — To smaa, litt tvilsomme borespidser av flint.

e. To kjerner og nogen spaltestkr. av flint, hvorav flere med retoucher i kanterne.

f. En større samling flintavfald.

Ops. paa forskjellige steder paa Tornes i Frena. (12543).

95. Hjerteformet pilespids av flint med indbuet basis. F. paa Oksegrov (Grova), Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre, langt inde i myrene, omtrent paa myrbunden, i en dybde av ca. 2 m. 2.6 cm. l., 1.7 cm. bred ved basis. (12544).

96. Fire spaltestkr. av flint med skraperretoucher, samt endel flintavfald. Ops. paa samme gaard Oksegrov i Frena, nær sjøen, efter opgivende 8—10 m. o. h. (12545).

97. Liten ufuldstændig pilespids av graa skifer med rhombisk tversnit uten agnorer, stk. av plateformet slipesten av sandsten, et litet stk. blaasort, glasagtig kvarts, som i den ene kant synes at være retoucheret som skraper, samt endel flintavfald. F. paa Tornes nedre i Frena. (12546).

98. To i den øvre kant gjennemborte sænker av sten uten særlig tildannelse. F. paa Hole, Otterøy s., Aukra pgd., Romsd., Møre, under jorddyrkning i en dybde av ca. 0.3 m., ca. 8 m. o. h. (12548).

No. 83—98 er medbragt av amanuensis *Bjørn Hougen* fra en undersøkelsesreise i Romsdalen.

99. Bredbladet kniv av graa skifer av «Skaanlandtype». Ryggen og grepets overkant danner en jevn bue, likesaa grepets underkant ned til eggen. Begge disse kanter, ryggen indbefattet, er i hele sin længde forsynet med tæt stillede tverhak. Vakkert formet eksemplar, men nu noget medtat ved avskalling. 13.5 cm. l., bladets største bredde 5 cm. F. paa Vangsmo av Vikan, en part av Brandvik, Bjugn s. og pgd., Sørtrønd. (12549).

100. Et større brudstk. av et stort, grovt forarbeidet skaftkar av klebersten. Sotet baade paa over- og undersiden. Skaftet 12.5 cm. l. og tilspidset i enden. Den del av skaalen som endnu er i behold, er gjennemboret med to smaa hul, det ene ca. 6.5 cm. nedenfor skaftet, det andet længere nede, i selve bunden. F. paa Mork (br. nr. 8), Kvernes s. og pgd., Nordm., Møre, under bortrydning av en rois, som antagelig har været en gravrois. Stykket formodes at ha ligget i kanten av roisen, hvor det maaske kan være henkastet i senere tid, og det kan derfor være tvilsomt, om det skriver sig fra hedendommen. Gave fra gbr. *L. J. Mork*, som ogsaa har indsendt et kroki over de paa Mork liggende hauger og røiser, hvorav der er 9 runde og 3 avlange. (12550).

101. Et brudstk. av en større spids av grøngraa skifer, hvis form ikke nærmere kan bestemmes. Rhombisk tversnit. 5.5 cm. l., indtil 2.8 cm. bred. F. paa Vik (br. nr. 2), Ørlandet s. og pgd., Sørtrønd., paa samme sted hvor der tidligere er f. endel flintsaker, bl. a. en tyknakket oks (T. 5000). Findestedet er en liten høining i terrænget litt nordvest for gaardens huse, paa den vestre side av veien. Gave fra gbr. *Jakob H. Lund*. (12551).

102. a. Liten borespids av bergkrystal, 3.5 cm. l.
b. Fire smaa spaanskrapere av flint, 3.4—1.5 cm. l.
c. Et stk. topavfald med kantslit efter bruk som skraper, nogen smaa flekker og andre spaltestkr. med retoucher i kanterne, ca. 400 stkr. avfald, alt av flint.
Opsamlet paa Havnnes, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12554).

103. Liten kastespydspids av jern fra y. j., nærmest av formen R. 529, men betydelig mindre og uten omgaaende ringe langs falen. Adskillig medtat av rust. Nuv. længde 19.3 cm., derav bladet 11.3 cm. F. for ca. 20 aar siden paa Tossaas (br. nr. 1) i Nordli, Lierne pgd., Nordtrønd., i en dybde av ca. 1 m. ved gravning i anl. ommuring av grundmuren under gaardens stuebygning. Det er vel antagelig et gravfund fra vikingetiden, maaske under flat mark. Gave fra gbr. *John J. Næss.* (12555).

104. Tverøks (teksle) av jern, sml. R. 403. 16.6 cm. l., 9 cm. bred over eggen. F. i jorden for længere tid tilbake paa samme gaard Tossaas, Nordli. Usikkert om stykket skriver sig fra hedendommen, skjønt dette nok er mulig. Gave fra gbr. *John J. Næss.* Indsendt tillikemed fg. nr. av ordfører *O. Lerbak.* (12556).

105. a. 11 pilespidser av jern, derav 8 av formen R. 539, 2 av samme type, men med kraftigere avsats mellem blad og tange, 1 med kloftet blad som R. 551. De fleste er ganske vel konserveret og synes at skrive sig fra brandgrave. Den kloftede spids er 10.7 cm. l., de øvrige har en længde fra 19.7—11.7 cm.
b. Syl (?) av jern med firesidet stamme, 6.5 cm. l. og med en 3.6 cm. l. tange. Formen er noget forskjellig fra R. 444, idet den største del av stammen er omtrent jevntyk, ca. 0.6 cm., med avskraanet avsat mot tangen.
F. paa Kirkhus (br. nr. 3), Aalen s., Holtaalen pgd., Sørtrønd. Repræsenterer ikke noget sluttet fund, men stykkerne er samlet op paa forskjellige steder under arbeide paa det jorde, hvor der tidligere har ligget en større samling, og hvor der er gjort flere fund fra vikingetid og yngre folkevandringstid, deriblandt T. 12372, Tilvekstfortegn. 1921, s. 30 f. (12557).

106. a. Spandformet lerkar av gulgraa, asbestblandet masse, orneret med et mønster av vertikale baand av tredobbelte linjer, tildels forbundne med skraalinjer. Mellemrummene er utfyldt med rækker av smaa skraatstillede, kommalignende gruber. Sidens profil er let buket, og væggene tynde. Rundt den øvre kant er rester av et jernbaand med hadde. 13.4 cm. høit, indre tverm. ved mun-

dingen 14.9 cm., byndens ytre tverm. 10.5 cm. Cfr. forovrig H. Shetelig: Spandformede lerkar, fig. 20.

b. Spydspids av jern av smekker form med lang fal og noget kortere, smalt blad med en ophoiet, avrundet ribbe paa begge sider langs midten. Langstrakt, retlinjet overgang mellem blad og fal. Cfr. H. Shetelig: Nye jernaldersfund paa Vestlandet, fig. 46. 34.5 cm. l., bladets længde 17 cm. I falen sitter gjennemrustede rester av et skaft.

F. paa Hole, Grytten s. og pgd., Romsd., More, i 1920 under jernbaneanlægget i en skjæring. Lokaliteten er antagelig den samme, hvorfra der i 1882 indkom et storre gravfund fra æ. folkev. (Ab. 1882, s. 127 ff.). Ogsaa her var der bl. a. et spandformet lerkar, hvis form og ornamentik er meget beslægtet med det ovf. beskrevne. Hvorvidt lit. a. og b. skriver sig fra en og samme grav, er vel ikke helt sikkert, om end sandsynlig (cfr. følg. nr.). Omstændigheterne har desværre hindret en efterundersokelse paa fundstedet. Gave fra *Raumabanens anlægsstyre.* (12558).

107. a. Slank, høirygget spydspids av jern av typen Jan Petersen fig. 21, med avsats mellem fal og blad som paa fig. 22. I falen en rest av skaftet. Medtat av rust. 35.3 cm. l., derav bladet 23 cm.; bladets største bredde ved falen 3.4 cm.

b. Økseblad av jern omtrent som R. 555, men med noget mindre utsvunget blad. I oiet en rest av skaftet. Sterkt medtat av rust, og stykket nu i to dele. Ca. 17 cm. l., 7.8 cm. bredt over eggen.

c. En større og et par mindre brudstkr. av en tang av jern.

d. Hammer av jern som R. 394, med bevaret rest av skaftet.

e. Rest av et knivblad av jern med noget av træskaftet.

f. En 36.1 cm. l., tyndslitt hein av graaviolet skifer.

Indsendt fra Hole i Grytten som fundet ved samme anledning som fg. Begge fund var ved indsendelsen blandet sammen. Det sidste er rester av en skeletgrav fra yngre vikingetid. Gave fra *Raumabanens anlægsstyre.* (12559).

108. Endel skjerver av sten, deriblandt av hvit og blaaagtig kvarts. Et stykke av form omtrent som en hoirygget, trekantet flekke synes at ha skraperretoucher. Ops. av lektor *Nummedal* inde i Trælvikosen under Trælvik, Brønnøy s. og pgd., Nordl., i en høide o. h. av ca. 30 m. Gave fra lektor *A. Nummedal.* (12560).

109. Skafthuløks av sten av typen R. 28, men med omtrent firesidet tversnit og mere indsmalnende mot nakken end typeeksemplaret. Hullet sitter noget skjevt, nærmere den ene kant, og er i begge ender henholdsvis 2.7 og 2.4 cm. i tverm. 15.5 cm. l., 4.1 cm. bred over eggen. F. paa Nælviken paa Smøla,

Edøy s. og pgd., Nordm., Møre, et sted paa gaardens indmark. (12561).

110. Liten, sterkt opskjerpet dolk av gulbrun flint, nærmest av formen R. 69. Længde 10.8 cm. Avslepet langs begge sider av ryggen omtrent i stykkets hele længde likesom paa fig. 409 i Montelius: Minnen. Stykket kunde ogsaa tænkes at være hugget ut av en slepen flintoks, og dette turde her maaske være det sandsynligste. Langs begge kanter sees slagmerker, som efter ildslagning, maaske fra nyere tid. F. i en aaker paa samme gaard Nælviken i Edøy. (12562).

111. a. 9 vakre skiver av god, graa flint, hvorav to med retoucher i kanterne.

b. En oval skraper av god, mørkegraa flint retouchert omtrent helt rundt. 7.1 cm. l., indtil 3 cm. bred.

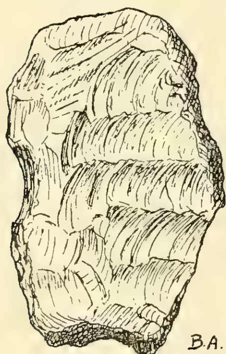


Fig. 14 Nr. 111 c. 1/1

c. Skiveformet, næsten rektangulært stykke mørkegraa, god flint med to plane bredsider, hvis overflate viser den for flintdolkene karakteristiske parallelhugning (fig. 14). Kanterne er slitte og avrundede med utvilsomme merker efter ildslagning. Stykket maa i det hele karakteriseres som en ildflint fra stenalderen, men synes oprindelig at maatte være hugget ut av en stor megalitisk flintdolk. 4.4 cm. l., indtil 2.8 cm. bred, 0.9 cm. tyk.

d. Tre mindre klumper av flint med spalteflater. Den ene har retoucheret, ind- og utbuet skraperegg langs den ene, skarpe kant, den anden synes at ha støtmerker i kanterne. — Et ca. 6 cm. l. brudstk. av en ganske stor flekke av flint med gulrød patina.

e. Bredbladet, enegget kniv av rødbrun skifer ganske av formen R. 54 med buet kontur av overkanten. Endel av grepet er avbrutt. 11.5 cm. l., derav bladet ca. 9 cm., bladets største bredde 5.9 cm.

f. 6 runde, avbarkede stokke av furu[1]) av forskjellig længde, fra 1.43—0.54 m., omtrent jevntykke, 6—7.5 cm. i tverm. Flere av stokkene viser merker efter kraftige hugg tilføiet med en skarp øks. Den mindste av stokkene er avhugget i den ene, 7.5 cm. tykke enke. Huggene erført paa skraa nedad fra motsatte sider, fra den ene side 2 hugg i en længde av 4.5 cm., fra den anden 3 hugg i en omtrent tilsvarende længde. Huggflaterne moter

[1]) Hvor træsorten er angit, skyldes bestemmelsen altid konservator dr. *H. Printz.*

ikke hinanden, men der har gjenstaaet et ca. 1.8 cm. tykt midtparti, som er blit brutt av. En anden stok sees at ha været tilspidset i den ene ende. Stykkerne er gjennemgaaende ganske godt konserveret, men enkelte er dog adskillig medtat i enderne. De mindre kan maaske være dele av større stykker. Man kunde gjætte paa at de har været anvendt som reisverk i en hytte.

No. 111 er f. paa samme gaard Nælviken i Edøy, ca. 200 m. vest for gaardens huse, i en myr under optakning av en ca. 2 m. dyp og ca. 1.5 m. bred grøft. Samtlige saker laa næsten paa bunden av grøften, og efter opgivende skulde de sikkert være f. i samme nivaa og inden et sammentrængt omraade paa et par meter. Ogsaa stokkene skulde være f. i samme dybde som stensakerne, og de laa alle horizontalt og samlet. Oplysninger om dette interessante fund er indhentet paa stedet av amanuensis *Bjørn Hougen*, som har nivelleret findestedets høide til 15.5 m. o. h.

Av disse saker repræsenterer lit. a. efter skivernes hele karakter ganske sikkert et litet depot- eller votivfund, og hertil slutter sig vistnok ogsaa b, c og d. Det vilde være meget interessant, om ogsaa e, skiferkniven, var nedlagt sammen med flintsakerne, som maa dateres til stenalderens sidste avsnit. I ethvert fald kan den efter fundforholdene[1]) ikke godt være ældre, men det er vistnok intet til hinder for at den kan være samtidig med flinterne, da kniven repræsenterer en meget sen type, som væsentlig hører hjemme i Nord-Norge. Om stokkenes alder er det vanskelig at uttale noget mere bestemt; huggarrene gjør unegtelig indtryk av at være tilføiet med en metaløks, skjønt de slepne flintøkser vistnok ogsaa kan bibringe meget kraftige ar. (12563).

112. Betydelige, men sterkt søndrede rester av en kurv av bjerkenæver, hvis enkelte dele har været sammensydd eller rettere sammenbundet med smale plantestrenge (karstrenge) antagelig av einstape (bregner). Kurven har bestaat av to dele, nemlig et bundstykke, som synes at ha hat noget oval form og tilnærmelsesvis maalt ca. 30×25 cm[2]). Til bunden, som har bestaat av et dobbelt lag næver, har de lodrette vægge været fastsydd. Av denne søm sees nu en enkelt række tætstillede, kommalignende huller ca. 1 cm. indenfor kanten. Væggene, hvis høide ved fundet skal ha været ca. 20 cm., har bestaat av to eller flere sammenskjøtede, ret opstaaende dele. Stykkerne har været fæstet til hinanden ved plantestrenge trukne gjennem en firedobbelt række huller.

[1]) I skrivelse av 20. novbr. 1922 uttaler indsenderen, at han har opfattet lit. a—e som et samlet fund. Dog kan det ikke bestemt sies, om skiferkniven laa aldeles sammen med og i samme høide som flintstykkerne, da den mand som gjorde fundet nu er død.

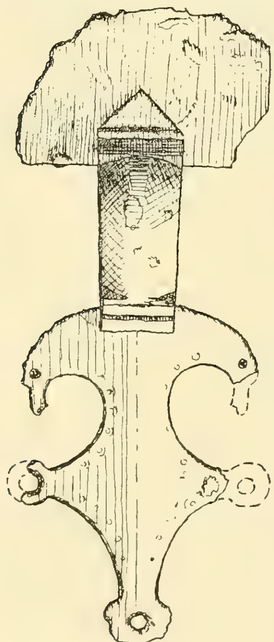
[2]) Indsenderen, gbr. Nils Nelvik, oplyser i ovf. nævnte brev, at han synes at erindre at kurven var rund og hadde et tvermaal av 30—35 cm.

Den øvre kant sees at ha været forsterket ved et tredobbelt næverlag. Sømhullerne er her ordnet i skraa rækker som et omgaaende baand, og gjennem disse huller har trevlerne været trukket som lodrette baand over kanten, som er ganske riflet efter trykket. Hist og her har væggene været bøtet ved et paasydd stykke næver.

F. paa samme gaard Nælviken i Edøy ved torvskjæring ca. 40 m. fra no. 111 ovf., paa myrens bund i en dybde av ca. 2 m. Kurven var da næsten hel. Alderen kan neppe med sikkerhet bestemmes, men fundforholdene taler dog for stenalderen. (12564).

113. Liten skiveskraper med halvrund egg, to spaanskrapere, litet flekkebor, et par smaa flekker, en knute og ca. 100 spaltestkr., alt av flint. Ops. paa Solbakken, part av Løset, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12566).

114. Spaltestk. av flint omtrent av form som en liten skiveskraper, men der sees ingen retoucher. F. paa Indrevik, part av Vik i Innfjorden, Voll s., Eid pgd., Romsd., Møre, i en dybde av ca. 0.35 m. og ca. 100 m. fra det sted, hvor flekkeskraperen T. 12212 blev f. i 1920. Gave fra *Nils Grønning*. (12567).

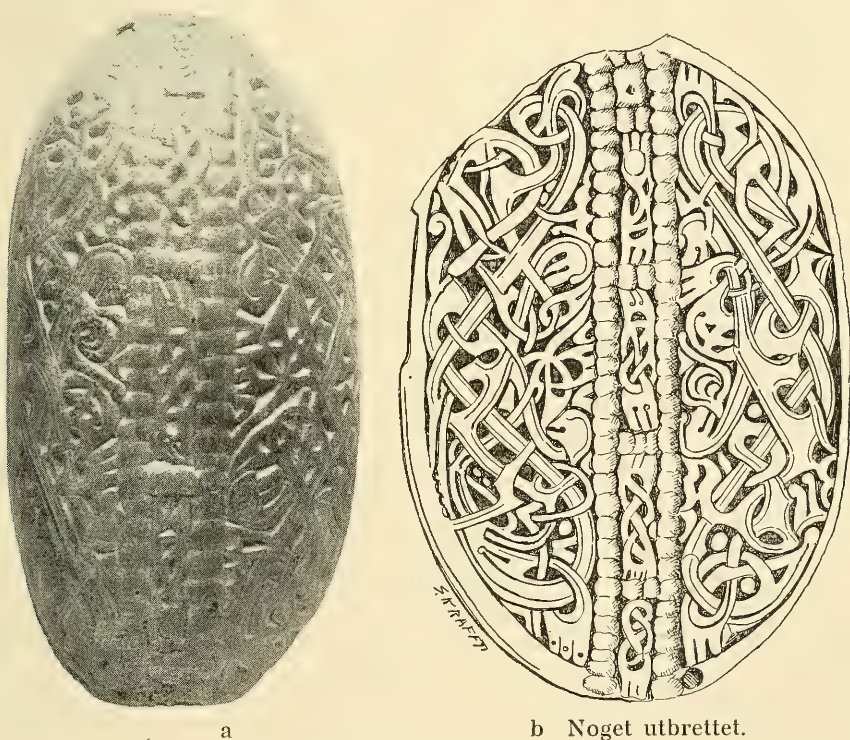

Fig. 15. Nr. 116 a. 1/1

115. Flekkeskraper med en indbuet egg i den ene kant, endel smaa flekker, brudstkr. av saadanne og spaltestkr. med retoucher i kanterne, ca. 50 stkr. arbeidsavfald, alt av flint. Ops. under jordarbeide paa Moen, Bjugn s. og pgd., Sørtrønd., paa det gamle findested litt ovf. Myrskaret. (12569).

116. a. Liten bøilespænde av bronce (fig. 15) hørende til den gruppe spænder, som kan betragtes som utviskede og tarvelige efterligninger av de store relitefspænder (cfr. H. Shetelig: Smaa spænder fra folkevandringstiden, s. 58 ff.). Den rektangulære plate er uten ornamenter eller garnering av kanterne, de fugleformede dyrehoder nedenfor bøilen er løst fra foten og har antat form av nedadbøiede fremspring. Den rhombiske, uornamenterte fots tre runde fremspring, hvorav kun det nederste er helt bevaret, er forsynet med et litet midthul. 8.2 cm. l., den rektangulære plate 3.2×1.9 cm.

b. Bundstykket av et spandformet lerkar av graa, asbestblandet masse med tynde, noget bukete vægge. Den bevarte del av karret har været orneret med vertikale baand av fire smale ribber, og med de mellemliggende felter utfyldte med et monster av dype, krydsende linjer. Bundens ytre tverm. 10.5 cm., stykkets høide 8.5 cm.

F. paa Klungset ved Foldenfjorden i Nærøy s. og pgd., Nordtrønd., i resterne av et hellekammer i en av de fire røiser vest for gaarden, som er omtalt i Th. Petersen: Antiquariske Notiser, VSS. 1904, 4, s. 4. Et par hundrede meter herfra, paa Lauvmo's grund, fandtes i 1921 under nylandsbrytning loperen til en haandkvernsten (T. 12327) og flere gamle ildsteder. Indsendt av furer *J. E. Løvmo.* (12570).



a b Noget utbrettet.

Fig. 16. Nr. 117 $^{1}/_{1}$

117. Enkeltskallet, skaalformet spænde av bronce (fig. 16) med stopte flateornamenter i stil III, yngre Vendelstil. Som vanlig ved spænder av denne type er flaten tvedelt ved et langs ryggen trukket baand, som paa dette eksemplar begrænses av to perlestave

med fire forbindende broer, hvorved der fremkommer fem rektangulære felter fyldt med zoomorphisk entrelac i stil III. To dyr med motstillede hoder oppe under perlestaven og sammenslyngede kroppe fylder flaten i hvert av de to hovedfelter. Arbeidet er noget flygtig utført, og ornamentiken repræsenterer stilens begyndende degeneration. Kanten er defekt ved den ene ende og et stykke langs den ene side. I den anden ende sitter et litet hul, antagelig bestemt til fæste for en kjæde. Naalen mangler. Paa indsiden sees avtryk av tøi. Nuv. længde 9.8 cm., bredde 5 cm.

F. for et par aar siden paa Borgøy, br. no. 5 av Storborg[1]) øvre i Frol, Levanger pgd., Nordtrønd., oppe under Borgsaasen, paa nordsiden av denne og ikke langt fra sjøen. Stykket kom for dagen under en gravning straks syd for laavebroen og fandtes i en dybde av ca. 0.5 m. Nogen haug var der ikke, dog mulig en svak høining i terrænget. Det dreier sig derfor antagelig om en nedskaaret skeletgrav fra yngre folkevandringstid. Nogen meter syd herfor, i utmarken nede i skogkanten, ligger en rund røis nedsunken i midten. (12571).

118. Ufuldført digel av klebersten. 13.6 cm. l. Jordfund fra Leksviken. Gave fra avd. lærer *Grande.* (12572).

119. a. Den avbrutte, ene halvdel av en smuk rundskraper av flint, 4.5 cm. i tverm.

b. Liten krummet, spids flekke av lys flint med skaarede egge og slitt spids. Neppe en pilespids, men maaske en borespids. 5 cm. l.

F. under jordbrytning paa Hargoten, Nesset s. og pgd., Romsd., Møre, hvorfra der ifjor indkom en smuk flintsag og oddstykket av en megalitisk flintdolk. Høiden over havet opgit til 40—50 m. (12573).

120. a. Litet tyndt, 4.2 cm. l. flekkebor, vistnok bestemt til skjeftning, et brudstk. av en større, tynd flekke med slitte kanter, tre smaa spaltestkr., alt av flint.

b. Sænke dannet av en oval rullesten med en dyp, tildels indgneden fure efter længden. Overflaten er noget tilformet tydeligvis gjennem prikhugning, saaledes at begge ender, særlig den ene, skyter litt frem paa begge sider av furen. 11.1 cm. l.

c. En oval rullesten tydelig benyttet som slagsten. 10.2 cm. l.

F. under brytning av nyland paa Skipnes (br. nr. 4 Nyengen), Stemshaug s., Aure pgd., Nordm., Møre, ca.

[1]) I dette gaardnavn er sidste led -borg vistnok falsk skrivemaate. Det rigtige er uten tvil Storborr, likesom Borgøy bør skrives Borrøy, nu uttalt Børøy. Cfr. en artikel av Halvd. Koht i «Nordtrøndelag» 1923, no. 9.

3 tommer dypt i sandgrund paa en lyngmo og ca. 500 m. op fra sjøen. Her er aabenbart en boplads. Ny lokalitet. Paa samme gaard er tidligere f. en flintdolk. (12574).

121. a. Et 4.1 cm. l. brudstk. av en flekkekniv av flint med tilhugget grep eller tange.

b. Et 6.1 cm. l. brudstk. av den bakre del av en megalitisk dolk av lys flint av den ældre, lancetformede type, med slitmerker i begge ender og tildels i kanterne aabenbart efter stykkets bruk som ildflint.

c. Liten skive av flint med en temmelig tyk, retoucheret og indbuet egg langs den ene kant. Retoucherne synes nærmest at skyldes ildslagning.

d. Nogen spaltestkr. av flint og bergrystal med retoucher i kanterne, samt ca. 350 stkr. arbeidsavfald.

Opsamlet paa Havnnes, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsd., Møre. (12575).

122. Endel av falen og det nederste av bladet av en spydspids av jern fra y. j. av slank form med smalt blad. Stykket er saa medtat av rust, at typen ikke nærmere kan bestemmes. 24.6 cm. l. F. paa Kongshaug, en part av Mæle, Stjørdalen s., Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., under jordarbeide ca. 100 m. øst for gaardens huse, paa flaten like nedenfor den gamle elveterrasse («Kongshaugan»), langs hvis kant der har ligget og tildels endnu findes flere gravhauger (cfr. K. Rygh: Fornlevn. i N. T. A., s. 118 f.). Spydspidsen fandtes nedenfor en av disse hauger. Gave fra gbr. *Robert Kongshaug.* (12576).

123. Spydspids av jern av typen R. 517. I falen rester av skaftet. 43.4 cm. l. F. paa Storem, Ranem s., Overhalla pgd., Nordtrønd., under pløining i kanten av en haug. Gave fra gbr. *Peter B. Rian.* (12577).

124. a. To skaalformede spænder av bronce, den ene av typen R. 647, den anden staar nærmere R. 649. Til den enes overside hefter rester av tøi. Adskillig medtat av ir.

b. Sigdblad av jern med omboiet skafttange. Kordelængde 19.6 cm.

c. Tangen med fastrustede trærester av skaftet til et knivblad av jern.

d. Kranium samt en storre del av skelettet av et menneske. Et nokleben, et overarmsben og undersiden av underkjæven er farvet av bronceir av en av de skaalformede spænder.

F. paa Hov paa Løkta, Dønnes s., Nesna pgd., Nordland, under gravning av en vandledningsgroft til et fjos. Gave fra proprietær *Jens Winther.* (12578).


Fig. 17.
Nr. 125 a. 1/1

125. a. Liten tveregget pilespids av flint med retoucheret tange. Eggen noget skraa. Stykkets bestemmelse utvilsom. 2.2 cm. l., 1.5 cm. bred over eggen (fig. 17).

b. Liten spaanskraper av flint med hoi, utbuet egg, borespids av flint med slitt odd, stk. av flekkeblok, et par spaltestkr. av flint med retoucher i kanterne, en flis av en slipesten av sandsten, ca. 250 stkr. flintavfald.

Ops. paa Havnnes, Ytre Frena s., Frena pgd., Romsdalen, Møre. (12579).

126. a. Endel spaltestkr. av flint, hvorav nogen smaa flekker. Et par stkr. kvarts kan maaske opfattes som arbeidsavfald.

b. Fire fiskesøkk, 9.0—5.5 cm. l., av den vanlige stenaldersform, bestaaende av ovale rullestene med en grundt indhakket fure efter længden. Det ene sees at ha været fæstet ved to krydsende længdebaand. Hertil kommer en kløvning av et femte sokk med et hakk i hver kant.

c. Slagsten i form av en flatagtig, oval rullesten med en indknakket rund grube paa hver side.

F. paa Nordskjør, Roan s., Bjørnør pgd., Sørtrønd., paa en hoitliggende lokalitet Smedpladsen ovf. gaardens huse, aabenbart et gammelt strandplataa. (12580).

127. Litet spaltestk. av flint med retoucher (?) langs den ene kant, samt et spaltestk. av rødbrun skifer med en noget tvilsom slipeflate. F. paa samme gaard Nordskjør i Bjørnør paa en lokalitet Aunet, likeledes et gammelt strandplataa, men beliggende endel lavere end Smedpladsen. Fra Aunet indkom i 1920 et fund av skifer- og flintsaker. (12581).

128. To spaltestkr. av flint fra samme gaard Nordskjør i Bjørnør f. paa lokaliteten Lilleaunbakken ikke langt fra fg. no. (12582).

129. Spaltestk. av flint, f. paa samme gaard Nordskjør i Bjørnør paa en lokalitet Rotvikja. (12583).

130. Et flatt stk. rødbrun skifer med en noget tvilsom slipeflate, mulig av et emne til et skiferredskap. F. paa samme gaard Nordskjør i Bjørnør i utmarken nedenfor en lokalitet Tømmerveltholet. (12584).

131. Spaltestk. av flint f. paa samme gaard Nordskjør i Bjørnør paa volden nær husene. (12585).

No. 126—131 er opsamlet og indsendt av gbr. *Mathias A. Lothe.*

132. 60 gravfund fra den store gravplads paa Vahaugen av Svinsaas og Draagset, Meldalen s og pgd., Sørtrønd., fremdraget ved konservators utgravning 1916—1918. — Fundene bestaar væsentlig av smaa bensaker som brudstkr. av kamme, naale, haandtenshjul m. m., i mindre utstrækning av jernsaker, hvorav knivblad og pilespidser hyppigst forekommer. Disse grave, hvorav der ialt blev undersokt 211, er nærmere behandlet i et arbeide som vil bli trykt i serien «Norske Oldfund» utgit av Universitetets Oldsaksamling. Samtlige grave er brandgrave under flat mark, og de maa vistnok dateres hovedsagelig til ældre folkevandringstid, enkelte kan nok ogsaa gaa op i yngre romersk jernalder. Gave fra gbr. *Ingebrigt Svinsaas* og nu avdode smaabruker *Rasmus Dragset.* (12586).

133. Rund gravhelle fra grav 63 paa Vahaugen av Svinsaas, Meldalen. (12587).

134. Pilespids av halvklar, hvit kvarts nærmest av typen R. 82, men meget tynd og av slankere og mere utpræget form (fig. 18). Stykket kan i sine konturlinjer nærmest sammenstilles med skiferspidsen fra Solsemhulen paa Leka («Oldtiden»s Ryghfestskrift 1914, s. 34, fig. 8). Største bredde, 1.3 cm., ligger dog noget ovenfor midten, nærmere odden. Det bakerste parti er litt utsvunget nedadtil, og den fra begge sider eggformet tilhugne basis noget indbuet. Fra odden er begge eggkanter fint tandet i en længde av ca. 2.5 cm. Stykkets længde er 7.4 cm. Pilespidsen er særdeles omhyggelig tildannet, og repræsenterer i det hele et udmerket arbeide. F. i en torvmyr paa gaarden Myrmoen paa nordsiden av Aursundsjøen, Røros s. og pgd., Sørtrønd., ikke langt fra Brynildsvollen ved sjoens nordøstlige arm Brekkefjorden. Gave fra gbr. *Steffen A. Myrmo.* (12589).



Fig. 18. Nr. 134. 1/1

135. Slepen, tyknakket retoks av grønsten. Forholdsvis smalt og tykt eksemplar. Sideflaterne noget hvælvet. 13.4 cm. l., 4.2 cm. bred over eggen, 2.9 cm. over nakken. F. 1911 paa Einremmen (br. nr. 3 av Bjørnaa øvre) i Bjørnaa-

dalen, V e f s n s. o g p g d., N o r d l., i en aaker, tæt ved eller under en større sten, som blev opbrutt. (12590).

136. Den bakre halvdel med skafthullet av en ø k s av s t e n av typen R. 28. Brudstykkets længde 12.3 cm., skafthullets tverm. paa den flate underside 3 cm., paa oversiden 2.1 cm. F. etsteds i det trondhjemske, mulig Indherred. Gave fra direktør *Thorm. Soelberg.* (12591).

137. S p y d s p i d s av j e r n av den slanke type R. 532, dog saavidt sees, uten ornering av falen, cfr. Jan Petersen fik 21. Betydelig medtat av rust, og det nederste av falen, hvor der sitter en liten rest av skaftet, mangler, likesom odden ogsaa er beskadiget. 45.9 cm. l., derav bladet nu 37 cm. F. i en gravhaug paa L ø k e n, H o v s., S u n d a l e n p g d., N o r d m., M ø r e, antagelig i en skeletgrav, da spidsen ikke har glødeskal. Her er som bekjendt en meget stor gravplads, hvor der er gjort fund saavel fra ældre som yngre jernalder. Indsendt ved gbr. *Lars Liahjell.* (12592).

138. Resterne av et m e n n e s k e l i g s k e l e t av et voksent individ. En større del av knoklerne synes at være tilstede, men alt i en meget søndret tilstand. F. vaaren 1922 paa gaarden A u n e paa L e k a, L e k a s. o g p g d., N o r d t r ø n d., under grøftegravning i en dybde av ca. 0.70 m. Efter finderens opgivende skal graven neppe ha været over en meter lang, idet liket syntes at ha ligget med knærne trukket op mot haken. Hodet var dækket av en liten stenhelle, ca. 0.45×0.25. Finderen, gbr. P. J. Nilsen, samlet benene sammen i en kasse og grov det hele ned igjen. Da amanuensis Bjørn Hougen besøkte stedet senere ut paa sommeren, var der aaker over graven, saa en videre undersøkelse ikke lot sig utføre. Om høsten blev paa museets anmodning kassen gravet op igjen og indsendt. Blandt knoklerne laa en *littorina.* Det er vist ikke utænkelig, at her foreligger en grav fra stenalderen, maaske en bopladsgrav, og der vil, saasnart leilighet gives, bli foretat en yderligere gravning paa findestedet. (12594).

139. a. Litet spaltestykke av god, mørk f l i n t med slagmerker i kanterne, aabenbart en i l d f l i n t.

b. 14 s p a l t e s t k r. av graa, opak f l i n t, tildels paavirket av ild.

c. Et 5 cm. l., forrustet j e r n s t y k k e, hvis oprindelige form ikke nærmere kan beskrives. Ildstaal har det neppe været, heller ikke kniv.

d. Endel d y r e k n o k l e r, væsentlig fiskeben.

e. Endel skaller av *patella vulgata* (albuskjæl), *littorina littorea* (strandsnegl), *cardium edule* (hjertemusling).

F. ved lektor *Nummedals* undersøkelse av en liten heller paa nordsiden av Laksevaagen ved Kristiansund. Se A. Nummedal: Hellerne ved Laksevaagen, Kristiansund, VSS. 1919, 4, s. 3. Fundet turde maaske tilhøre æ. j. (12595).

140. a. Nogen biter brænte ben.

b. Et par stkr. ubrændte ben, som det synes av tynde rørknokler.

c. Endel smaa klumper av slagg og en rustholdig masse.

d. En samling muslingskaller av arterne *Littorina littorea* og *Mytilus edulis;* av de sidste foreligger kun halvt opløste rester, mens de første er talrig repræsentert.

F. ved konservators utgravning av endel kulturrester under en «abri» paa Forbordsli, Skatval s., Nedre Stjørdalen pgd., Nordtrønd., i en betydelig høide o. h. Det ca. 0.3 m. tykke kulturlag var paa sine steder meget kulholdig, og slaggerne og de rustholdige klumper fandtes i forbindelse med kul paa et underlag av faststampet lere. Littorinaerne laa tildels i større samlinger og har utvilsomt tjent som føde. Forholdene er dog ikke ganske klare, idet man kan være i tvil om hvorvidt man har med en almindelig boplads at gjøre eller det dreier sig om stedet for en eller anden industriel virksomhet. En saa væsentlig forutsætning for en boplads som fiskeri kan i ethvert fald ikke ha været tilstede, da pladsen ligger noksaa høit oppe i en brat aas paa nordsiden av den dalsænkning, som fra Forbordsli fører ned til sjøen, og hvor den gamle færdselsvei gik fra Skatval over Forbord til Langstein. Kulturresterne maa dog vistnok være fra forhistorisk tid, antagelig da jernalderen. Undersøkelsen er endnu ikke avsluttet; en mere utførlig beretning er vedlagt arkivet. (12596).

141. a. Tyknakket, slepen øks av grønsten av noget tilfældig, av emnet betinget form, men forøvrig et typisk eksemplar. Øksen maa nærmest karakteriseres som retegget, dog med nogen tendens mot tveregg, idet den ene sideflate viser en litt sterkere og mere konveks eggslipning end den anden. Slipningen er forøvrig væsentlig begrænset til eggens utformning; saaledes er de brede kanter omtrent helt uslepne. Nakken viser en uregelmæssig bruddflate, eggen er noget skjev. 12.6 cm. l., 4.2 cm. bred over eggen, omtrent samme bredde over nakken, tykkelse indtil 3.7 cm.

b. Grepet og litt av bladet til en dolk eller tveegget kniv av graaviolet skifer (fig. 19). Bladet har været ca. 3.5 cm. bredt og gaar i en lempelig indbuing av begge kanter over i det smalere, ca. 9 cm. lange grep, som i enden avsluttes i en liten, utplattet utvidelse med takket kant, vistnok en sen reminiscens av det dyrehode, hvori grependen av visse skiferknive ikke sjelden er utformet. Saavel grepet som bladet er rygget paa begge sider med litt konkav

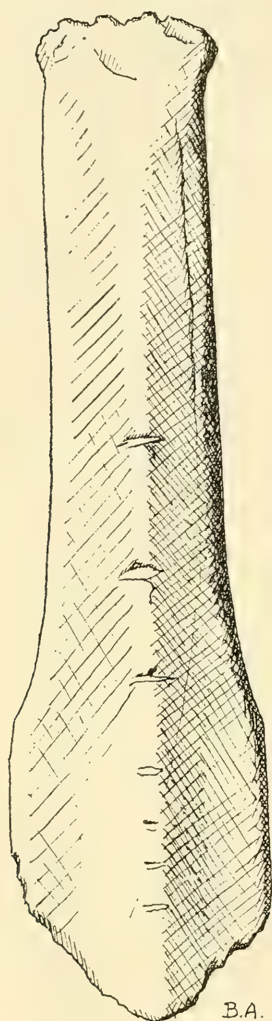


Fig. 19. Nr. 141 b. 1/1

avskraaning mot kanterne og lavt, rhombisk tversnit. Paa den ene side sees langs ryggen omtrent fra midten av grepet og ned til bruddet 7 smaa tverhakk — mulig har der været flere —, paa den motsatte side er der levnet 2 lignende. Det bevarede brudstk. er 13.2 cm. l., men i sin helhet maa dolken ha repræsenteret et stort og vakkert eksemplar av en form som vistnok har været influeret av flintdolkene.

c. Spids av graa skifer av formen R. 86. 12 cm. l., 3.1 cm. bred over agnorerne.

d. Et retvinklet brudstk. av en noksaa tynd helle av graa sandsten med en plan slipeflate paa den ene side. Vistnok en slipesten. Ca. 38×27 cm. — Et mindre brudstk. av en lign. sten med avrundede hjørner og likeledes med en plan slipeflate paa den ene side. Ant. ogsaa en slipesten; 30×8.5 cm.

e. Tre smaa, typiske stkr. flintavfald, det ene med en utpræget slagbule paa undersiden.

F. under pløining av nyland paa Frydenlund, br. nr. 13 av g. nr. 41 Myklebostad i Sjona, Nesna s. og pgd., Nordl. Ved samme anledning fandtes ogsaa en hel del kvartsstkr., hvorav prøver er lovet indsendt. Under opbrytningen av jordstykket støtte man paa en overvokset liten røis av rullesten med endel flate heller ovenpaa, som av finderen opfattedes som et ildsted. Fundene gjordes paa et begrænset omraade og efter opgivende i en høide o. h. av ca. 20 m. Her er vistnok en boplads fra et sent avsnit av stenalderen. Frydenlund er nabogaard til Nordmo, hvor de to skiferknive nr. 77 og 78 ovf. blev fundet. Cfr. næste nr. Indsendt av gbr. *L. Nilssen Kalås.* (12598).

142. Tyknakket oks av graa, opak flint av den sene type R. 19, formet ved tilhugning uten slipning. Alle fire hjørner mellem sider og kanter er yderligere retoucheret og danner skarpe, rette vinkler. Eggen er tilhugget som hulegg, men det nederste

parti er avbrutt, ant. under bruk. 16.4 cm. l., ca. 5.2 cm. bred over eggen, 2.4 over nakken. F. paa br. nr. 16 Solheim av samme gaard Myklebostad i Nesna, Nordl., og indsendt samtidig med fg. (12599).

143. Beltesten av hvit kvarts av typen R. 155. Litt ufuldstændig og utvilsomt paavirket av ild. 9.1 cm. l. F. under jorddyrkning paa Langmarken i Henning, Sparbu pgd., Nordtrond. Under brytning av nyland med efterfolgende ploining paa et litet hoidedrag har man stott paa flere kulholdige flekker med ca. 1 m.s tverm., og i en av disse fandtes beltestenen. Det synes som om man her har en ny gravplads fra ældre jernalder bestaaende av smaa brandgrave under flat mark, og forholdet vil senere bli gjort til gjenstand for nærmere undersokelse. Gave fra gbr. *Sverre Moen.* (12600).

144. Et storre brudstk., ant. vel halvdelen av en stor, flatagtig, paa begge sider traugformet uthulet granitblok, nu ca. 0.6 m. l., indtil ca. 0.5 m. bred og 0.27 m. tyk. De uthulede partier dækker omtrent begge flater, paa den ene side er uthulingen noget sterkere end paa den anden og naar en dybde av ca. 0.05 m. Paa begge sider gaar slitet helt ut til kanterne. Stykket maa vistnok snarere opfattes som en liggende kvernsten av ældste type end som en slipesten. Det synes, som om man forst har brukt den ene side, indtil slitet blev saa sterkt at der opstod praktiske ulemper; saa har man gaat over til at bruke den anden side. F. paa Hjellan østre, Vuku, Verdalen pgd., Nordtrond., ved ploining et par hundrede m. nordost for gaardens huse paa den flate terrasse heroppe. Ca. 150 m. nord herfor fandtes i 1921 en slagsten med en rund grube paa hver side (T. 12409). Paa gaarden Hjellan, som ligger paa en hoi avsats (hjell) paa dalens nordside, er der ogsaa flere gravhauger. I en av disse fandtes for nogen aar siden noget syd for midten en samling brændte ben dækket av en liten stenhelle, aabenbart en grav fra ældre jernalder. Men slagstenen og den ovenfor beskrevne gjenstand maa vistnok snarest henfores til stenalderen. (12601).

145. Et endestykke av et usædvanlig bredt og tykt bryne av sort skifer, 12.3 cm. l., indtil 7.1 cm. bredt. Kunde efter sin form maaske henfores til stenalderen, og paa slipeflaterne sees en række fine rids saavel paa skraa som i stykkets tverretning. Men materialet peker nærmest mot yngre jernalder. F. paa Kjersem i Tresfjorden, Vestnes pgd., Romsd., Møre, under bortrydning av nogen murrester ca. 200 m. syd for findestedet for nr. 62 ovf. Gave fra gbr. *Knut K. Kjersem.* (12602).

146. Et par baatsøm av jern med fastrustede rester av træ. Det eneste som er bevaret av en baat som for tre aar siden blev fundet under jordbrytning paa Sylte i Tresfjorden, Vestnes pgd., like ved elven, hoist 250 m. fra sjøen. Gave fra lektor *H. Rypdal,* Haugesund. (12603).

DET KONGELIGE NORSKE

VIDENSKABERS SELSKABS

SKRIFTER

1920





AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1921

Ved henvendelse til Videnskapsselskapets bibliotekar vil efternævnte skrifter kunne erholdes kjøpt, saa langt beholdningene rækker:

Festskrift, utgit av Videnskapsselskapet i anledning av Trondhjems 900 aars jubilæum 1897	pris	kr.	4.00
Erlandsen: Biografiske Efterretninger om den nordenfjeldske Geistlighed h. I & II	»	»	4.00
Y. Nielsen: Jens Aagessøn Bjelke . . .	»	»	2.00
Af Grev Schmettows Korrespondance 1813 og 1814	»	»	0.50
Eilert Sundt: Om Husfliden i Norge .	»	»	1.00
Knud Leem: Bidrag til Finmarkens Historie	»	»	1.00
Karl Petersen: Geologiske Undersøgelser i Tromsø Amt.	»	»	4.00
Ove Dahl: Carl v. Linnés Forbindelse med Norge (jubilæumsskrift 1907)	»	»	2.00
Joh. Hjorth og Knut Dahl: Fiskeforsøg i norske Fjorde	»	»	1.00

Av selskapets skrifter er bind og hefter enkeltvis tilsalgs.

DET KONGELIGE NORSKE VIDENSKABERS SELSKABS SKRIFTER

1921 OG 1922





AKTIETRYKKERIET I TRONDHJEM
1923

Ved henvendelse til Videnskapsselskapets bibliotekar vil efternævnte skrifter kunne erholdes kjøpt, saa langt beholdningene rækker:

Festskrift, utgit av Videnskapsselskapet i anledning av Trondhjems 900 aars jubilæum 1897	pris	kr.	4.00
Erlandsen: Biografiske Efterretninger om den nordenfjeldske Geistlighed h. I & II	»	»	4.00
Y. Nielsen: Jens Aagessøn Bjelke . . .	»	»	2.00
Af Grev Schmettows Korrespondance 1813 og 1814	»	»	0.50
Eilert Sundt: Om Husfliden i Norge .	»	»	1.00
Knud Leem: Bidrag til Finmarkens Historie	»	»	1.00
Karl Petersen: Geologiske Undersøgelser i Tromsø Amt.	»	»	4.00
Ove Dahl: Carl v. Linnés Forbindelse med Norge (jubilæumsskrift 1907)	»	»	2.00
Joh. Hjorth og Knut Dahl: Fiskeforsøg i norske Fjorde	»	»	1.00

Av selskapets skrifter er bind og hefter enkeltvis tilsalgs.

